RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

ANNO VIII - N. 12
DICEMBRE 1963
200 lire

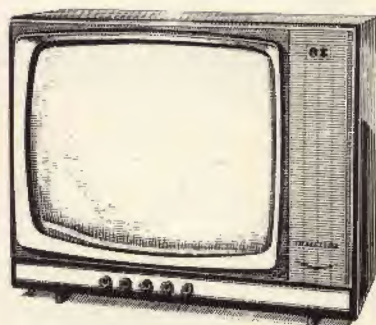




fissate il pezzo n. 1 sul contrassegno n. 1 e il primo montaggio è fatto; e così via...



Studio Dolci 154



E' COSI' SEMPLICE! E' IL SISTEMA "ELETTRAKIT COMPOSITION":

Un perfetto, moderno ricevitore a transistori? Un potente, bellisimo televisore? **E' semplicissimo montarli in breve tempo con il sistema per corrispondenza** ELETTRAKIT **COMPOSITION! Non è necessario avere nozioni di tecnica,** bastano le Vostre mani, sarà per Voi come un gioco.

Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc...).

Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4700); riceverete tutti i materiali e gli attrezzi che Vi occorrono.

Pensate alla soddisfazione e alla gioia che proverete per averlo costruito Voi stessi; e quale stima da parte di amici e conoscenti!

Inoltre un televisore di così alta qualità, se acquistato, Vi costerebbe molto di più.

Il sistema ELETTRAKIT **COMPOSITION per corrispondenza** Vi dà le migliori garanzie di una buona riuscita perchè avete a Vostra disposizione gratuitamente un **SERVIZIO CONSULENZA** ed un **SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA.**

Cogliete questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurVi a una delle professioni più retribuite: quella del **tecnico elettronico!**

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI A:



ELETTRAKIT

Via Stellone 5/122 TORINO



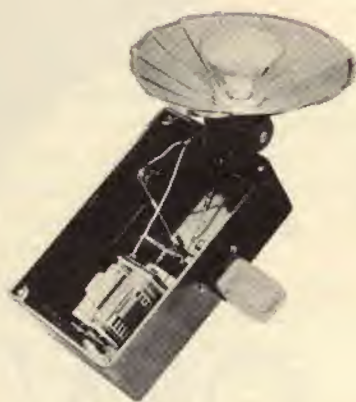
N. 12 - Anno VIII

RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

DICEMBRE, 1963





L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'ESPERIENZA INSEGNA

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOSTRE RUBRICHE

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

REDAZIONE
Tomasz Carver
Francesco Peretto
Antonio Vespa
Guido Bruno
Cesare Fornaro
Gianfranco Flecchia
Mauro Amoretti

Segretaria di Redazione
Rinalba Gamba

Impaginazione
Giovanni Lojacono

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

K. E. V. Willis
Luciano De Biaso
Vincenzo Rizzi
Biagio Sartori
Michele Scarrone
Antonio Volpi
Mauro Villa
Rodolfo Actis
Massimo Giordano
Emilio Aprile
Giorgio Cappa
Gianni Mortara



Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
c/c postale N. 2-12930

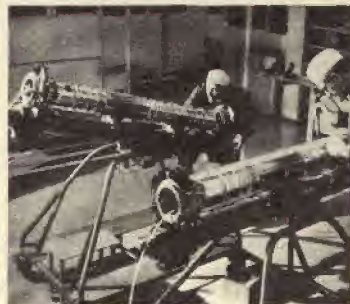


RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE

EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

Esce il 15 di ogni mese

LE NOVITÀ DEL MESE





LA COPERTINA

Nella copertina è illustrato un registratore magnetico portatile a 7 transistori costruito dalla Hitachi (Giappone). Ecco alcune caratteristiche dell'apparecchio: due velocità di registrazione (9,5 cm/sec e 4,75 cm/sec); bobine da 85 mm di diametro; 68 minuti di ascolto alla velocità di 4,75 cm/sec; potenza d'uscita 500 mW; alimentazione a 6 V; dimensioni 202 x 85 x 152 mm; peso kg 2,2; possibilità di alimentazione dalla rete a c.a. mediante opportuno adattatore. L'esemplare fotografato ci è stato concesso per una prova, che è risultata pienamente soddisfacente, dalla ditta Teleservice di Torino (via B. Galliari 4).

(Fotocolor Funari)

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1963 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3°. — Stampa: Industrie Grafiche C. Zeppegno - Torino — Composizione: Tiposervizio - Torino — Pubblicità Pi.Esse.Pi. - Torino — Distribuzione nazionale Diemme Diffus. Milanese, Via Privata E. Boschetti 11, tel. 6883407 - Milano — Radiorama is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 200 ● Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 ● Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 ● Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA » via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

I ROBOT SOSTITUISCONO L'OPERA DELL'UOMO

Gli automi sono già stati utilizzati con successo in vari campi per far fronte alla necessità di mano d'opera venutasi a creare con l'incremento della produzione industriale.

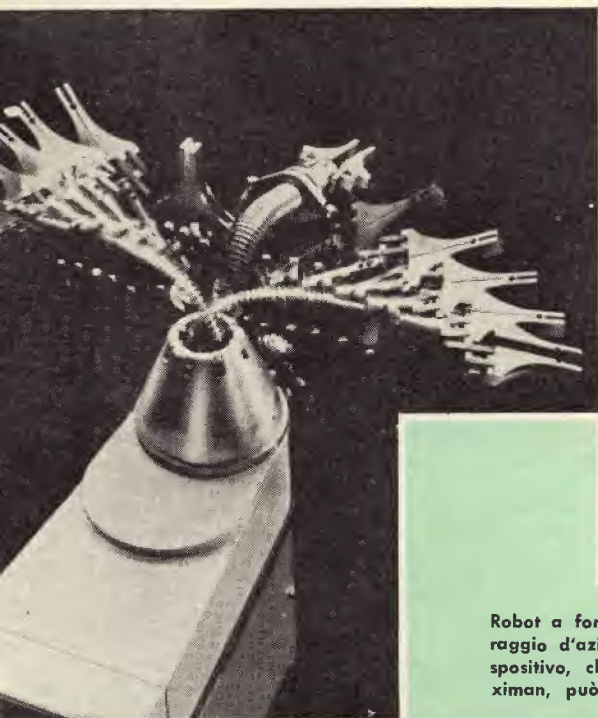
La ditta Robodyne, una sezione della U. S. Industries Inc. di Silver Springs, Maryland (USA), fornisce dietro richiesta robusti robot aventi un peso di 22 kg circa, al prezzo singolo di 2.500 dollari (circa un milione e mezzo di lire), i quali sono capaci di compiere il lavoro di un uomo o di una donna in numerosi campi. Questi robot, denominati TransfeRobot 200, sebbene non siano i primi dispositivi automatici meccanici che possano sostituire operai umani, sono però unici sotto determinati aspetti.

In primo luogo sono prodotti in serie e quindi gli interessati possono ottenerli subito, su semplice ordinazione; in secondo luogo non sono stati progettati per svolgere un solo lavoro, ma possono essere programmati per svolgere molti lavori diversi nel campo di possibilità dei loro cervelli elettronici e delle loro dita meccaniche.

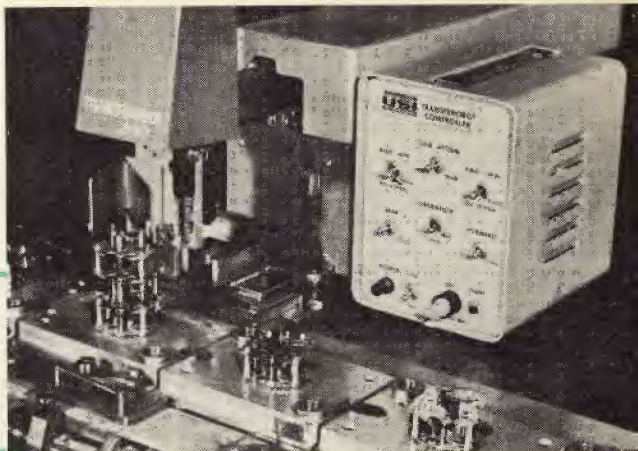
I TransfeRobot sono al centro dell'attenzione che sia i datori di lavoro sia gli operai prestano ai problemi tecnologici ed economici creati dal progresso.

Oltre a questi robot, che sono già stati utilizzati da una fabbrica d'orologi per il montaggio di pezzi delicati, vi sono molti altri piccoli robot che costruiscono una gran quantità di oggetti, comprese macchine da scrivere e parti per auto.

Negli Stati Uniti esiste addirittura un'associazione che si occupa dell'integrazione progressiva e senza contrasti dell'automazione nella produzione industriale. Ogni TransfeRobot, come qualsiasi operaio,



Robot a forma di mano che può afferrare nel suo raggio d'azione pesi di 12 kg o meno. Questo dispositivo, che è un manipolatore automatico Fleximan, può essere adeguatamente programmato.



I robot hanno già sostituito gli uomini nel montaggio di orologi, macchine per scrivere e parti d'automobile. Si stanno conducendo studi per stabilire come si possa arrivare all'automazione senza incontrare difficoltà.

è soggetto a contributi sindacali e tramite il datore di lavoro deve versare 25 dollari all'anno (circa 15.000 lire); le apparecchiature più grandi sono tassate per una cifra più forte, fino a 1.000 dollari (oltre 600.000 lire) all'anno.

Affine al TransfeRobot è il robot Unimate, costruito dalla Unimation Inc.; Unimate costa dieci volte il prezzo del robot più piccolo e pesa anche molto di più (circa una tonnellata e mezza), può sollevare pesi superiori a 30 kg ed esercita una pressione maggiore di 130 kg tra le sue dita d'acciaio. I costruttori elencano circa cento lavori che Unimate è capace di fare, comprese operazioni di carico, lavori di montaggio, pittura, saldatura e simili. Questo robot è anche dotato di un cervello e può tenere a memoria duecento movimenti consecutivi dopo essere stato guidato in un nuovo lavoro una volta sola; una capacità talmente rapida di imparare lo rende molto più efficiente dell'operaio medio; Unimate inoltre può lavorare ininterrottamente 24 ore su 24, senza diminuire il ritmo di produzione.

Che cosa è un robot? - Poiché la maggior parte di noi ha dei robot una nozione un po' vaga, acquisita al cinema o dalla lettura dei libri di fantascienza, è bene definire che cosa si intende per robot. Un importante dizionario definisce il robot come un lavoratore meccanicamente efficiente e sprovvisto di sensibilità. I robot sono detti anche uomini meccanici ed automi.

Avendo definito il robot come una specie di uomo meccanico, ci rendiamo conto che esistono classificazioni più strette nell'ambito della descrizione generica. Un tornio automatico, ad esempio, è una macchina che può lavorare da sola e così pure un orologio da polso. Meno appariscente, tuttavia, può essere l'interruttore a tempo che accende un forno alla mattina o un impianto a fotocellula che accende una lampada all'imbrunire. Questi dispositivi sono il primo gradino nella scala dei robot. Il gradino successivo della scala è rappresentato dai robot veri e propri, dispositivi cioè che non sempre svolgono la stessa funzione esattamente nella stessa maniera. Essendo più versatile, il robot vero e proprio può adattarsi ad imprevedibili cambiamenti nella zona che lo circonda. Se si aggiunge un termostato al controllo del forno od un commutatore ad un semaforo in modo che le luci cambino quando un'auto vi passa sopra, abbiamo un vero robot. Il pilota automatico a bordo di



Il Mobot miscelatore versa prodotti chimici da un'ampolla di vetro ad un'altra sotto il comando di un operatore che è seduto al banco di controllo. Il Mobot può muoversi comandato a distanza, ha un tocco delicato e svolge anche lavori pericolosi lontano dall'operatore.

navi o aerei è un robot altamente perfezionato. Vi è un altro tipo di robot, quello ideale, le cui prestazioni si possono paragonare a quelle di un uomo. Questo tipo di robot è ancora allo stadio della fantascienza, ma alcuni studiosi affermano che la stessa esistenza dell'uomo è una prova sufficiente del fatto che una macchina del genere può esser costruita. Certuni immaginano persino che questo tipo di robot potrà essere a forma di uomo o di donna. In verità, il continuo perfezionarsi della tecnica ci porta a credere che simili robot saranno realizzati e non è improbabile che un giorno avremo a che fare con robot di forma umana, che cammineranno, ascolteranno, penseranno ed agiranno.

Mobot, Rum e Beetle - I TransfeRobot e gli Unimate appartengono alla classe dei robot che svolgono sempre e continuamente gli stessi lavori e ciò, naturalmente, è l'ideale per un'industria. Affine a questi tipi, adibiti ai soli lavori manuali, è un robot che si comporta in modo più vario, non comandato dal suo cervello elettronico, ma guidato da un essere umano. Appartenente a questa classe è il Mobot della Hughes Aircraft (Mobot è l'abbreviazione di *mo*bile ro*bot*).

Appendice vera e propria delle braccia di un operatore umano, tale robot lavora negli ambienti altamente radioattivi di centrali nucleari, maneggia liquidi pericolosi, piega pesanti sbarre di ferro, prende delicatamente parti fragilissime e svolge compiti anche più delicati in altri vari campi.

Nel 1960 l'Istituzione di Oceanografia Scripps costruì per la Marina il Rum, un manipolatore subacqueo comandato a distanza, funzionante fino alla profondità di 7.000 m. Recentemente la Compagnia Petrolifera Shell ha usato un Mobot Hughes per esplorazioni petrolifere sottomarine. Sono stati anche costruiti elicotteri robot aggiungendo ali alle braccia ed alle gambe dell'uomo meccanico. La maggior parte dei mobot finora costruiti è però sfruttata a terra. Uno dei più nuovi, e sicuramente il più grande, è il Beetle, costruito dalla General Electric per le forze aeree; questo gigante viene usato nel campo missilistico ed è stato progettato appositamente per missili atomici.

Nello spazio - L'era spaziale è iniziata sotto il segno dell'automazione e s'incomincia quindi ad adottare i robot anche per le apparecchiature spaziali. I progetti per l'esplorazione della Luna prevedono veicoli lunari che cammineranno o rotoleranno secondo il genere di superficie che troveranno sul satellite. Il Surveyor della NASA è un tipico esemplare di tali robot spaziali: esplorerà in giro e riporterà le sue impressioni sulla Terra.

Questo manipolatore, che si vede nella fotografia mentre accende la sigaretta ad una signora, può anche comandare trapani e presse, montare parti staccate e svolgere numerosi altri delicati lavori.



Le sonde per lo spazio non sono, naturalmente, guidate da robot, ma tuttavia hanno un equipaggio di robot. Questi robot leggono strumenti, esplorano i cieli alla ricerca di stelle, pianeti e radiazioni e si comportano a seconda delle circostanze.

Un progetto interessante è quello di un pilota umano che guida un'astronave a distanza usando, per vedere, la televisione. Già esistono televisori che si possono indossare come un elmetto: l'operatore gira semplicemente la testa quando desidera guardarsi intorno ed il trasmettitore televisivo del robot in volo compie gli stessi movimenti. Si dice che la sensazione sia così reale che l'operatore si sente realmente sull'astronave lontana. L'idea di teleaccoppiare un suono ad una macchina sembra possa trovare in futuro una sicura affermazione.

Robot che pensano - Per quanto questi mobot siano interessanti, esistono altri tipi di robot ancora più singolari. Far funzionare una macchina all'estremità di un filo o anche con comando a distanza è un'impresa non sensazionale, nonostante i problemi tecnici che può presentare. Più interessante è l'idea di controllare i robot per mezzo degli stessi robot.

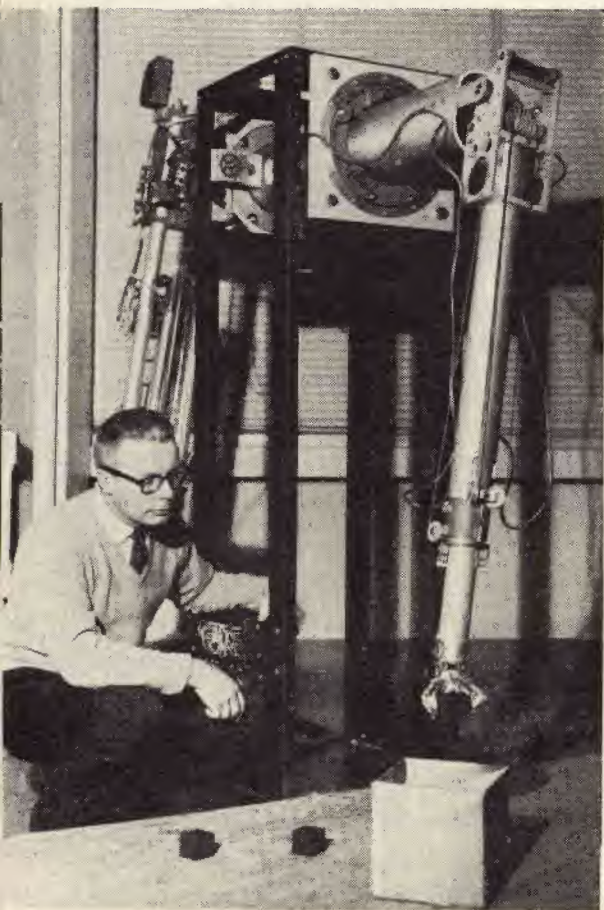
Questa trovata non è nuova: quando James Watt inserì il regolatore centrifugo sulla sua macchina a vapore fornì il principio del servomeccanismo che è alla base dei controlli automatici. I forni a termostato e le valvole controllate da galleggianti sono semplici esempi di autocontrollo delle macchine. Recentemente sono state costruite calcola trici elettroniche che esprimono un giudizio sulle registrazioni bancarie e su altri lavori d'ufficio. In questo caso, salvo per le dimensioni e l'apparenza, abbiamo un vero robot e forse anche il principio del robot ideale.

Per tutti coloro che hanno scarsa considerazione dei cervelli elettronici citiamo dispositivi come il Perceptron, i quali veramente sono provvisti di percezione. Questo robot elettronico vede con cellule fotoelettriche, impara a riconoscere oggetti e li affida alla sua memoria.

Vi è un'altra macchina, denominata Artrom, che impara sotto lo stimolo di premi e punizioni in modo analogo all'uomo.

Un altro robot, il Cybertron, risolve problemi analogici, cioè problemi per i quali non vi è una soluzione formale ma che devono essere risolti per tentativi ed errori. Il Cybertron è eccitato premendo un bottone e svolge compiti vari, come la classificazione di segnali radar e la valutazione della produzione.

Madaline e Hand - Nel 1962 gli studiosi della Università di Stanford hanno presentato Madaline I, un robot elettronico perfezionato che vede, ode e percepisce. Madaline svolge compiti prettamente femminili, come scopare e scrivere sotto dettatura; ha una propria mente fatta di memistori, e cioè di resistori elettrochimici simili, nella funzione, ai neuroni umani. Questo robot non è legato ad un programma fisso.



Molti osservatori, preoccupati per gli attuali progressi dell'automatismo, sono stati soddisfatti che finora il cervello ed i muscoli dei robot siano stati tenuti nettamente separati, ma l'inevitabile incomincia ad accadere. Un giovane studioso recentemente ha accoppiato una calcolatrice elettronica con un braccio meccanico di tipo mobot ed ha creato una macchina che ha denominata Hand (la mano).

Hand si trova ora allo stadio corrispondente all'infanzia dell'uomo e si diverte a sistemare cubetti in vari modi. Li cerca accuratamente sulla superficie di una tavola e quando li trova li prende e li mette uno sopra l'altro. Aggira gli ostacoli e quando trova una scatola vuota ne esplora l'interno come fa un ragazzo con un barattolo di biscotti. Se la scatola è della giusta misura, Hand vi sistema i cubetti.

Mentre Hand è cieco, ci sono molti altri robot dotati anche della vista. Abbondano i lettori ottici e ora vi sono anche macchine che odono abbastanza bene. I giapponesi hanno inventato una macchina da scrivere denominata Sonotype che è il sogno degli uomini pigri: basta solo parlare ed essa trascrive automaticamente le parole.

Negli Stati Uniti vi sono calcolatrici, come la Shoebox (scatola da scarpe, così denominata per le sue ridotte dimensioni), che ricevono domande verbali e danno risposte verbali. I robot insomma non solo pensano ed agiscono, ma anche vedono, odono e parlano.

Questo strano dispositivo è denominato semplicemente Hand, la mano. Cerca cubetti su un tavolo e li pone uno sopra l'altro o li sistema dentro una scatola vuota se ne trova una.

Governanti robot - Anni fa si è pensato ai robot come vigili compagni per i bambini; più recentemente l'idea è stata estesa al robot come comodo aiuto in casa, per rispondere al telefono, ricevere messaggi, ricordare gli appuntamenti e così via. Finora solo l'idea di fare del robot una governante per i bambini è stata realizzata, e in una scala più ridotta di quella inizialmente prospettata.



Le tartarughe meccaniche hanno apparentemente la capacità di pensare. Vanno in giro servendosi degli organi di vista e di tatto. Quando hanno " fame " cercano una tana provvista di presa rete per ricaricare le batterie.

I fabbricanti di giocattoli hanno prodotto molti robot che camminano, parlano ed obbediscono ai comandi; questi robot sono molto popolari specialmente nell'approssimarsi delle feste natalizie. Fatti secondo la migliore tradizione cinematografica di fantascienza, camminano perfettamente ed hanno luci che lampeggiano in modo impressionante; questi robot in scala ridotta hanno però un grave difetto: non possono difendersi e quindi la loro vita è in genere assai breve.

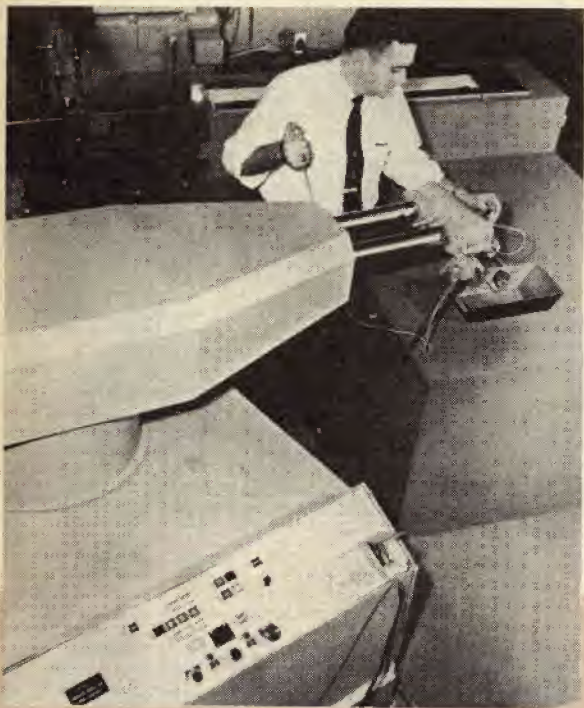
Animali robot - Nel campo degli animali meccanici troviamo alcuni robot veramente straordinari. Il neurologo dott. W. Grey Walter ha costruito parecchie bestie elettromeccaniche che rassomigliano a tartarughe: egli chiama questi robot *machinae speculatrices* per la loro abilità nel pensare.

Sebbene fosse provvisto di due sole cellule cerebrali, il primo di questi animali robot era capace di varie reazioni a stimoli esterni. Usando i suoi organi visivi e tattili si spostava continuamente intorno ad una stanza, tornando indietro se avvistava un ostacolo ed evitando superfici ineguali. Quando aveva fame (per esaurimento delle batterie), la *machina speculatrix* cercava la tana per collegarsi ad una presa rete!

Il dottor Walter creò inoltre una *machina docilis* ancora più intelligente, in grado di imparare, ed un'altra denominata Cora. Quest'ultima, come il cane di Pavlov, rispondeva ad un fischio e si rattristava se gli ordini che le venivano dati erano contraddittori. Queste prestazioni erano ottenute mediante un cervello a sei cellule.

L'inglese W. Ross Ashby ha costruito un robot omeostatico il quale ha dimostrato di possedere, tra le altre qualità notevoli, un'ultrastabilità. Un convenzionale pilota automatico d'aereo è collegato ai controlli in modo che qualsiasi spostamento dell'aereo dalla posizione normale provoca un'adeguata forza di raddrizzamento; se i controlli sono collegati al rovescio però, il robot porta ciecamente l'aereo al disastro. Non così avviene con un robot ultrastabile o omeostatico. Esso cerca una posizione stabile indipendentemente dal modo in cui è collegato, nella stessa maniera in cui l'uomo si comporta adattandosi a cambiamenti esterni.

Un interessante animale robot è stato costruito da un esperto in comunicazioni, Claude Shannon.



no in cui entrò in funzione, negli Stati Uniti, la prima fabbrica automatica per la produzione di telai di automobili. Le graffiature provocate dalle macchine erano però così evidenti che a quel tempo (1946) si riteneva che ben difficilmente i robot un giorno avrebbero potuto sostituire gli operai.

Furono quindi studiati due importanti perfezionamenti: una calcolatrice elettronica per il controllo delle operazioni ed un robot capace di eseguire gli ordini.

I robot pertanto non sono nati da poco, ma hanno una lunga storia nella quale scienza e fantasia si sovrappongono; tuttavia stiamo entrando nell'era vera e propria dei robot, a causa di numerosi fattori, tra i quali vi sono le esigenze industriali ed

Unimate è un robot provvisto di un cervello che può tenere a memoria duecento operazioni diverse dopo che è stato guidato a mano. Nella foto si vede il processo di insegnamento.

Durante una sua visita in Inghilterra egli impiegò venti minuti a percorrere un famoso labirinto e cominciò a studiare un problema analogo in relazione ai circuiti di commutazione telefonica. Shannon si mise al lavoro e costruì un topo di tipo speciale, in grado di percorrere un labirinto in modo sorprendente. Il labirinto consisteva di venticinque quadrati con divisori mobili che rendevano possibile un milione di percorsi differenti. Posato su qualsiasi quadrato, il topo robot riusciva a trovare la strada verso il formaggio in due minuti di tentativi ed errori. In una seconda corsa percorreva la via diretta senza errori in soli quindici secondi. Questa impresa è di gran lunga superiore a quanto potrebbe fare un topo vero e persino un uomo. Il topo di Shannon fu denominato Teseo in ricordo dell'eroe greco del classico labirinto.

Età del robot - La parola robot fu coniata nell'an-

economiche, lo sviluppo della tecnologia, ed infine l'accettazione popolare. Infatti in passato la gente nutriva nei confronti dei robot un certo timore immaginandoli, secondo un pregiudizio popolare, come macchine che potevano impazzire con conseguenze distruttive.

Tali pregiudizi sono oggi superati, sebbene i più riconoscano che questa fase della rivoluzione industriale, vale a dire l'integrazione della macchina nella società, non si svolgerà senza ostacoli.

Un preconcetto deve in ogni caso essere dissipato, e cioè il timore che i robot pensanti possano far decadere ed atrofizzare i nostri cervelli. Molti anni fa, quando si diffusero i trasporti meccanici, molti predissero un simile destino per i nostri muscoli.

Questi profeti non sapevano che il miglio percorso per la prima volta in quattro minuti, il salto di 2,10 m ed il salto con l'asta di 5 m sarebbero stati realizzati molto tempo dopo che l'uomo, se-



Il veicolo Rum è stato progettato per spostarsi sul fondo degli oceani. Consta di quattro telecamere e di un braccio elettromagnetico; nel tamburo è avvolto il cavo di controllo

condo le loro previsioni, avrebbe dovuto essere atrofizzato a forza di stringere tra le mani un volante e premere il pedale dell'acceleratore.

Per le stesse ragioni, i nostri cervelli non degenereranno. Al contrario, i cervelli elettronici hanno già liberato gli scienziati da molto lavoro di ordinaria amministrazione, consentendo loro di dedicare più tempo a studi veramente creativi.

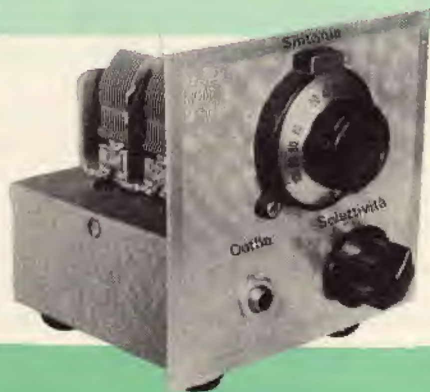
Sotto questo aspetto, si deve quindi concludere che l'impiego di robot non soltanto non genera effetti negativi, ma consente all'uomo di affinare le sue facoltà intellettuali effettuando studi approfonditi in quei campi che soltanto il cervello umano può esplorare.

È pertanto auspicabile che l'integrazione della macchina nella società venga definitivamente attuata come utile collaborazione tra l'uomo ed il robot, con piena soddisfazione anche di coloro che attualmente avversano l'automazione per i timori vari a cui si è accennato.





RICEVITORE CON DIODO A TUNNEL



Aggiungete uno stadio amplificatore RF ad un semplice ricevitore a diodo ed otterrete prestazioni superiori, grazie alla resistenza negativa.

In un articolo apparso sul numero di aprile 1961 di Radiorama sono già state ampiamente illustrate le caratteristiche del diodo a tunnel; in tale articolo si proponeva precisamente l'uso di un diodo a tunnel per il circuito oscillante di un trasmettitore miniatura.

Il ricevitore sperimentale per onde medie che vi presentiamo ora dimostra un'altra proprietà di questo versatile componente: quella di amplificare.

Collegate al ricevitore una buona antenna, la terra e la cuffia: otterrete le prestazioni di un comune ricevitore a cristallo. Applicate circa 300 mV al diodo a tunnel dell'unità e l'aumento di volume che otterrete vi dimostrerà in modo evidente le qualità amplificatrici del diodo a tunnel.

Il circuito - I segnali delle stazioni captati dall'antenna vengono selezionati da due circuiti accordati (L1/C1A e L3/C1B, C4) che conferiscono selettività al ricevitore. I condensatori C4 e C1B formano un partitore capacitivo che permette l'accoppiamento del diodo D1 al secondo circuito accordato senza sovraccaricarlo. Il diodo D1 rileva il segnale selezionato rendendolo udibile nella cuffia collegata al jack J5. Il diodo a tunnel TD1 è accoppiato alla bobina L1 per mezzo della bobina L2. Quando una tensione adatta è applicata ai morsetti J3 e J4, TD1 si comporta come un amplificatore RF e si ha un aumento della ricezione in cuffia. Se non esiste tensione ai morsetti, TD1 non funziona; il ricevitore però funziona egualmente come un comune apparecchio a cristallo.

Costruzione - Il ricevitore è costruito su un

Il condensatore C2 deve essere isolato dal pannello frontale. A tal fine si può inserire tra l'albero di C2 ed il pannello una rondella di fibra.

Il circuito è tanto semplice che si può montare in pochissimo tempo. La bobina L2 rimanda in L1 il segnale amplificato dal diodo a tunnel TD1.

telaio da 10 x 10 x 5 cm chiuso inferiormente. Il jack J5 ed il condensatore variabile C2 sono montati dietro la parte anteriore del telaio. I fori di fissaggio si praticano sia sulla parte anteriore stessa sia sul pannello frontale di alluminio da 12 x 13 cm.

Montate il condensatore variabile doppio C1 sulla parte superiore del telaio e sistemate la relativa manopola a demoltiplica sul pannello frontale. Assicuratevi che l'alberino della manopola sia ben allineato con quello di C1.

Per il passaggio dei fili di collegamento attraverso il telaio agli statori di C1A e C1B si praticano nel telaio fori che vengono guarniti di gommini passacavo. Sotto le viti di montaggio di C1, come si vede nello schema pratico, si fissano due basette di ancoraggio.

I morsetti J1, J2, J3 e J4 e così pure le bobine L1 e L3 si montano sulla parte posteriore del telaio. Prima di installare L1 e L3 è però necessario apportarvi alcune modifiche.

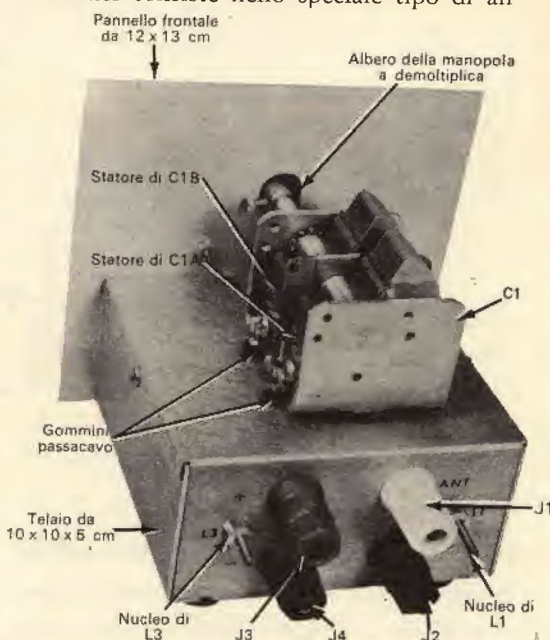
Le bobine usate per L1 e L3 hanno tre

terminali ciascuna. Il terminale 3 è collegato alla parte superiore delle bobine, il terminale 1 alla parte inferiore (lato massa) e il terminale 2 ad una presa fatta a poche spire dal lato massa. Al terminale 1 sono collegate pure alcune spire di accoppiamento. Per fare L2 svolgete queste spire su L1 e poi riavvolgete sei spire dello stesso filo intorno alla bobina nella direzione visibile nello schema pratico. Queste spire devono iniziare esattamente sopra i terminali di L1 e terminare esattamente sotto il punto dove cominciano gli avvolgimenti di L1. Avvolgete altre tre spire sopra la parte inferiore di L1 e applicate qualche goccia di collante plastico per evitare che L2 si possa svolgere. Per fare la bobina L3 svolgete semplicemente le spire di accoppiamento e tagliatele via: avrete così costruito le bobine L1, L2 e L3.

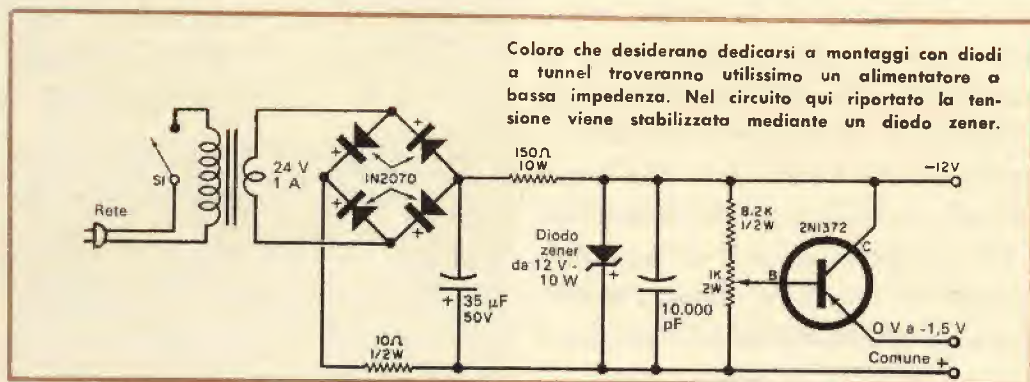
Il diodo a tunnel TD1 è provvisto di due terminali positivi i quali sono connessi insieme internamente per ridurre l'induttanza parassita. Fate attenzione a non riscaldare eccessivamente TD1 e D1 nel saldarli.

Qualche accorgimento deve essere adottato nel montare C2. Prima di tutto nè lo statore nè il rotore di questo condensatore devono essere collegati a massa, e perciò il foro di passaggio dell'alberino attraverso il telaio deve essere molto largo. Tenete inoltre distanziati di almeno 25 mm i fili di collegamento allo statore ed al rotore di C2, altrimenti la capacità tra questi due fili può ridurre l'efficacia di C2 come controllo della selettività.

L'alimentatore - Uno dei problemi fondamentali che si incontrano nell'usare diodi a tunnel consiste nello speciale tipo di ali-



L'uso di morsetti colorati (J1, J2, J3, J4) sul pannello posteriore elimina il pericolo di collegare in modo errato l'alimentatore



Coloro che desiderano dedicarsi a montaggi con diodi a tunnel troveranno utilissimo un alimentatore a bassa impedenza. Nel circuito qui riportato la tensione viene stabilizzata mediante un diodo zener.

mentatore richiesto. La tensione c.c. necessaria è inferiore a 1 V ed il carico non è superiore a pochi milliampere. L'alimentatore però deve presentare ai suoi terminali una bassissima impedenza (di 10 Ω o meno) ed inoltre la tensione d'uscita deve essere estremamente stabile al variare del carico e regolabile con piccolissime variazioni.

Un alimentatore a batteria è il meno indicato, in quanto la stabilità della tensione sarebbe poco soddisfacente e la resistenza interna troppo alta. In parallelo alla batteria potrebbe essere collegato un circuito potenziometrico per ottenere la dovuta impedenza d'uscita e la regolazione della tensione; tuttavia un circuito del genere assorbirebbe una corrente tale da rendere inutilizzabile la batteria in brevissimo tempo. Alcune di queste difficoltà potrebbero essere superate usando un transistore per controllare la tensione della batteria, ma in tal caso sarebbe necessaria un'altra batteria per ottenere la polarizzazione di base del transistore. Potrete eventualmente trovare nel numero di settembre 1962 di Radiorama, a pag. 18, tutti i dettagli relativi alla costruzione di alimentatori a batteria per diodi a tunnel, con potenziometro o con transistore.

Tuttavia, se desiderate fare vari esperimenti con diodi a tunnel dovete provvedervi di un alimentatore adatto, funzionante con la tensione di rete; a pag. 16 è riportato lo schema dell'alimentatore usato per il ricevitore qui descritto. Tra le caratteristiche di questo alimentatore si notano il controllo della tensione d'uscita a transistore e la stabilizzazione della tensione con diodo zener. L'unità può fornire una tensione d'uscita a bassa impedenza adatta per diodi a tunnel compresa tra 0 V e -1,5 V e così pure una tensione fissa a 12 V per circuiti a transistori.

Un altro alimentatore funzionante con tensione di rete, più semplice ma egualmente utile, è descritto nell'articolo già menzionato pubblicato sul numero di aprile 1961 di Radiorama.

Taratura del ricevitore - Cominciate con lo svitare completamente le viti di regolazione dei nuclei di L1 e di L3 e poi avvitate la vite di L1 con 28 giri e la vite di L3 con 31 giri. Collegate quindi al ricevitore una buo-



Ecco il ricevitore e l'alimentatore collegati e pronti per funzionare. Basta soltanto inserire la cuffia e ruotare la manopola di sintonia. Il controllo di selettività elimina le interferenze.

na antenna. Chiudete completamente il condensatore variabile ed inserite una cuffia ad alta impedenza in J5.

L'apparecchio dovrebbe ora funzionare come un comune ricevitore a cristallo e ruotando C1 potrete udire le più forti stazioni locali. Probabilmente, per ottenere le massime prestazioni, dovrete ritoccare le posizioni dei nuclei di L1 e di L3.

Sintonizzate una forte stazione, preferibilmente a circa metà scala, e portate C2 a metà corsa; portate a zero il controllo della tensione dell'alimentatore e collegate ai morsetti J3 e J4 l'uscita dell'alimentatore facendo ben attenzione alle polarità.

Aumentate lentamente la tensione e state attenti ad udire un leggero clic nella cuffia. A questo punto il diodo a tunnel comincia a lavorare nella regione della sua resistenza negativa, con diminuzione cioè della corrente all'aumentare della tensione. Il clic si nota a circa 50 mV e può essere accompagnato da oscillazione.

Un ulteriore aumento della tensione (a circa 325 mV) dovrebbe far cessare qualsiasi oscillazione e si dovrebbe cominciare a sentire più forte la stazione sintonizzata. Il diodo a tunnel funziona ora come amplificatore RF.

Aumentando ancora la tensione si può innescare nuovamente un'oscillazione; in ogni caso udrete eventualmente un secondo clic. Questo si verifica a circa 475 mV ed indica che il diodo a tunnel è fuori dalla regione di resistenza negativa. Non aumentate la tensione oltre questo punto o il diodo si potrebbe bruciare.

Se notate l'oscillazione sull'intera gamma della tensione tra i due clic provate a togliere una spira da L2; se notate invece scarsa o inesistente amplificazione provate ad aggiungere una spira.

Ottenuto il funzionamento del diodo a tunnel, potrete completare la taratura del ricevitore. Sintonizzate una stazione debole sull'estremo basso o centrale della gamma e regolate i nuclei di L1 e L3 per la massima uscita. Sintonizzate quindi una stazione debole sull'estremo alto della banda e regolate i compensatori di C1 per la massima uscita.

MATERIALE OCCORRENTE

C1	= condensatore variabile doppio da 365 pF
C2	= condensatore variabile miniatura da 25 pF
C3	= condensatore da 20.000 pF
C4	= condensatore da 3.000 pF
C5	= condensatore da 150 pF
D1	= diodo 1N34A
J1, J2, J3, J4	= morsetti isolati
J5	= jack telefonico a circuito aperto
L1, L3	= bobine d'antenna con nucleo regolabile (ved. testo)
L2	= bobina formata da nove spire di filo a trecciola da 0,50 mm avvolte su L1 (ved. testo)
TD1	= diodo a tunnel 1N653

1 telaio da 10 x 10 x 5 cm
1 pannello frontale da 12 x 13 cm
1 manopola a demoltiplica per C1
Manopola per C2, basette di ancoraggio, gommini passacavo, piedini di gomma, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

Uso del ricevitore - Con la tensione di alimentazione regolata come già detto, portate circa a metà corsa C2 e ruotate la manopola di C1. Per separare due stazioni che si interferiscono diminuite la capacità di C2 di quanto è necessario. C1 e C2 si influenzano un po' reciprocamente e perciò, per ogni regolazione di C2, dovrete ritoccare quella di C1.

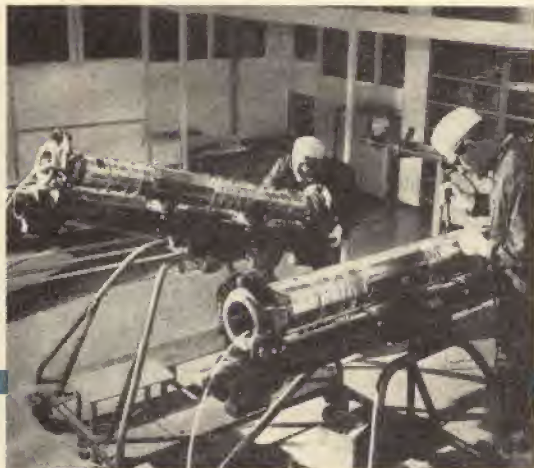
Per eliminare le interferenze potete anche ridurre la tensione del diodo a tunnel al limite della oscillazione; con tale regolazione tuttavia non è possibile sentire bene le stazioni forti in quanto il diodo viene sovraccaricato e causa distorsione.

Effettivamente i forti segnali possono sovraccaricare il diodo anche nelle normali condizioni di funzionamento, ma ciò si può evitare dissintonizzando leggermente C1. 

novità in ELETTRONICA



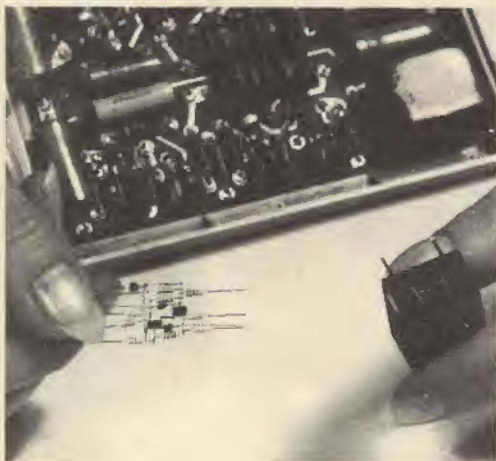
Questo fantoccio trasparente, a forma di testa umana, viene usato per controllare l'efficacia dei dispositivi di scansione per la diagnosi dei tumori cerebrali. È di plastica infrangibile ed ha nella parte superiore due aperture con giunti mobili, attraverso le quali si possono introdurre e sistemare, nell'area cerebrale desiderata, finti tumori caricati con la voluta quantità di materiale radioattivo. Quando il fantoccio è pieno d'acqua il cranio risulta molto simile, per quanto riguarda l'assorbimento delle radiazioni e la dispersione, ad un cranio umano. Le prove hanno dimostrato che l'aliquota di radiazione dispersa dai finti tumori collocati nel cranio pieno d'acqua è grande almeno quanto l'aliquota di radiazione osservata clinicamente nell'esame di crani veri



Questa artiglieria subacquea che "sparerà" conversazioni telefoniche sotto la superficie dell'Oceano Pacifico si trova nella fase finale di montaggio e collaudo in uno stabilimento inglese. Questi "cannoni" placcati in oro, noti tecnicamente con il nome di ripetitori telefonici sottomarini, amplificheranno i segnali che si indeboliscono durante il loro viaggio lungo il cavo telefonico transpacifico tra l'Australia ed il Canada. Il cavo, che potrà sostenere contemporaneamente ottanta conversazioni telefoniche bilaterali, permetterà di integrare i collegamenti radio attualmente usati, spesso soggetti ad interferenze.

Un gruppo di 70 studenti e di 16 professori dell'Istituto Tecnico Industriale Statale di Roma ha recentemente visitato alcune industrie britanniche dell'elettronica e di strumenti di precisione. Le guide hanno condotto gli studenti nel reparto dove vengono prodotte le antenne, nel reparto circuiti stampati, nel reparto bobine e telai per cavo e nel reparto dove vengono collaudati gli apparecchi radar marini. Gli studenti hanno mostrato particolare interesse alla guida ad onda e alla saldatura in alluminio del reparto antenne, per le quali la Decca gode di una reputazione mondiale. Un terzo gruppo di studenti, in visita alla Ultra Electronics Ltd., ha avuto modo di esaminare " Sarah ", l'equipaggiamento da ricerca e salvataggio cui si devono molti salvataggi dall'Alaska all'Antartico. L'unità è stata usata per individuare la posizione dell'astronauta Scott Carpenter, dopo il suo volo spaziale, ed è attualmente in dotazione delle forze aeree di oltre trenta Paesi





La saldatura ultrasonica per metalli è una tecnica nuova e singolare che potrà ridurre del 40% il costo di fabbricazione dei circuiti elettronici microminiatura. Questa tecnica sarà usata dalla ditta Sperry Electronic per la fabbricazione di micromoduli. La foto illustra un circuito stampato (in alto) rifatto in un circuito compatto con i relativi collegamenti (a sinistra) che sarà sistemato in un contenitore (a destra). Questo contenitore oltre a ridurre lo spazio occupato dai circuiti permetterà loro di dissipare meglio il calore prolungandone contemporaneamente la durata.

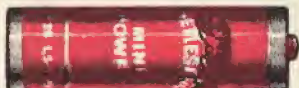


Se anche uno soltanto delle migliaia di missili Polaris, lanciati durante i lanci simulati effettuati dalla Scuola Nautica Sottomarina Americana, fosse stato munito di testata nucleare ne sarebbero derivate gravissime conseguenze. L'addestramento degli equipaggi nelle complicate procedure di lancio viene effettuato mediante un'apparecchiatura elettronica progettata e costruita dalla Curtiss-Wright Corporation. Questa apparecchiatura, complicata come un sottomarino atomico, simula non solo condizioni ambientali oceaniche ma anche i complicati compiti inerenti al lancio di missili da qualsiasi punto si trovi nelle zone sottomarine



HELLESENS



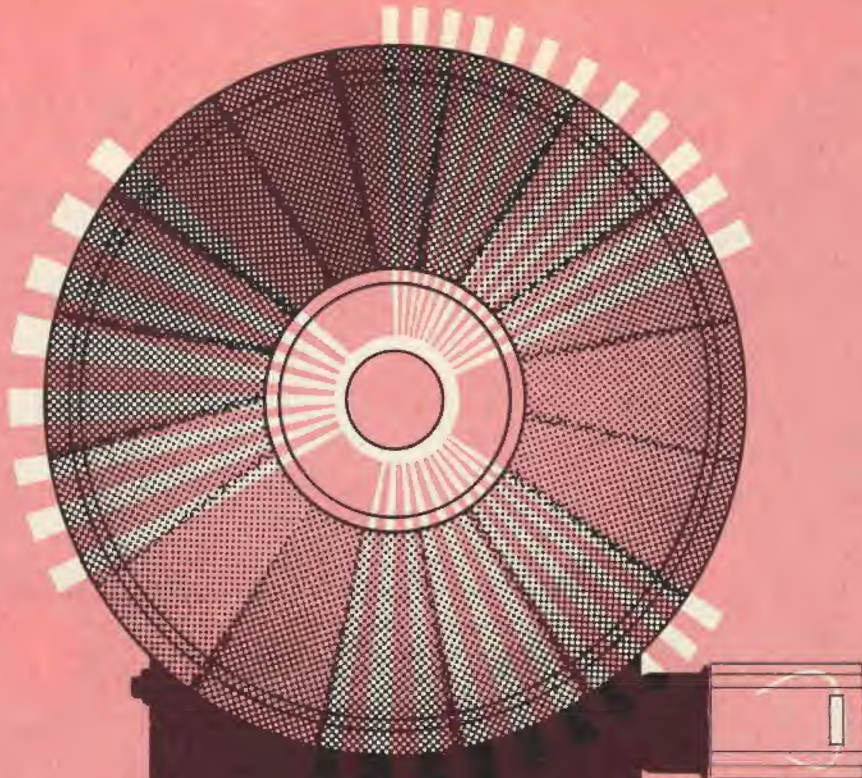




for
transistor
radio



LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO



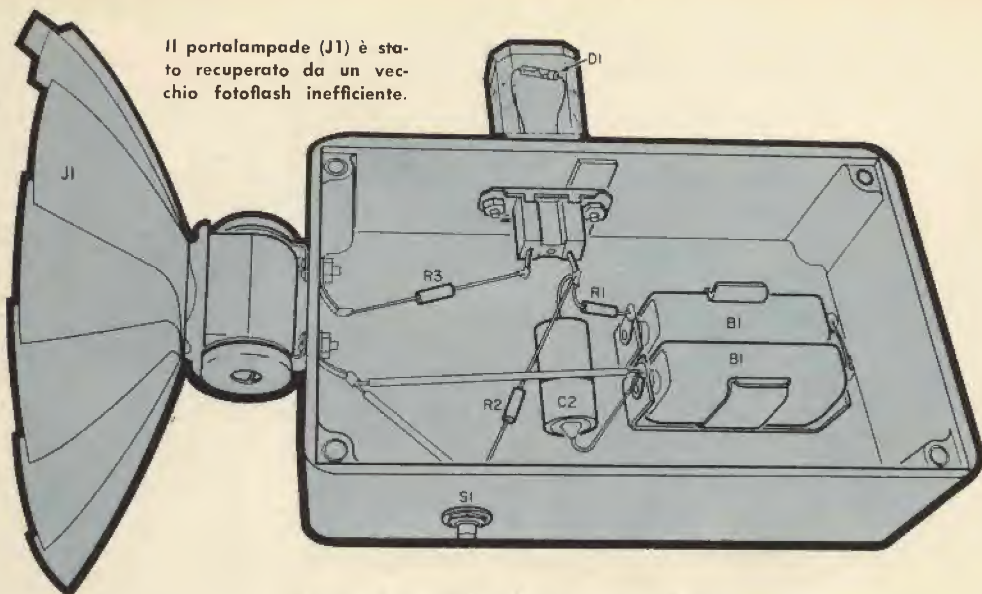
UN FOTOFLASH A COMANDO OTTICO

Si tratta di un interruttore attivato dalla luce, che rappresenta il più nuovo ritrovato nel campo dei semiconduttori.

Il fotoflash, come tutti sanno, è un dispositivo che al momento opportuno fornisce l'illuminazione necessaria per scattare la fotografia. Esso può essere eccitato da una luce che filtra da una finestra o, viceversa, può diventare tanto poco sensibile da accendersi esclusivamente se la fotocellula è rivolta esattamente nella giusta direzione. I normali fotoflash possono non funzionare a causa di relé con contatti sporchi o per varie altre cause, dato che la complessità di alcuni circuiti accresce ovviamente la possibilità di guasti.

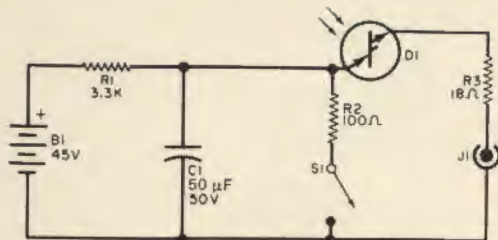
Il fotoflash ad interruttore ottico che presentiamo invece non ha relé i cui contatti si possano sporcare, non necessita di regolazione della sensibilità e non ha un circuito di ritardo, fatta eccezione per il ritardo normale di accensione della lampada.

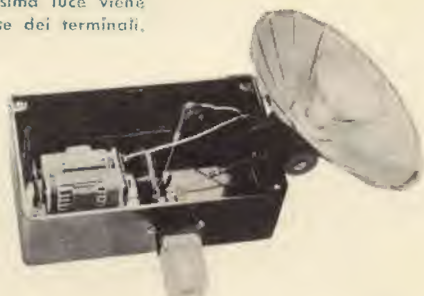
La caratteristica fondamentale di tale apparecchio è rappresentata dal fatto che in esso, anziché una comune fotocellula, è impiegato



Il portalampade (J1) è stato recuperato da un vecchio fotoflash inefficiente.

Regolate la sensibilità di D1 incollando nastro isolante intorno alla piccola custodia di plastica trasparente. La massima luce viene captata a 45° intorno all'asse dei terminali.





MATERIALE OCCORRENTE

B1	= due pile da 22,5 V collegate in serie
C1	= condensatore da 50 µF - 50 V
D1	= diodo ZJ235F
J1	= portalampade per fotoflash
R1	= resistore da 3,3 kΩ - 0,5 W
R2	= resistore da 100 Ω - 0,5 W
R3	= resistore da 18 Ω - 0,5 W
S1	= interruttore a pulsante normalmente aperto

Scatola, supporto per batterie, presa e spina da pannello e minuterie varie

un semiconduttore equivalente ad un tubo a gas. Il semiconduttore ZJ235F, costruito dalla General Electric e denominato commutatore p-n-p-n azionato dalla luce, è in qualche modo simile ad un raddrizzatore controllato al silicio e funziona nel campo dei microsecondi. Lo ZJ235F, indicato nello schema come D1, può essere considerato un interruttore silenzioso e sigillato che può essere eccitato milioni di volte da impulsi luminosi senza consumarsi.

Nel modello che presentiamo è stato usato un portalampade recuperato da un vecchio fotoflash guasto. Sono state utilizzate inoltre una presa ed una spina rete da pannello: D1 è saldato ai contatti della presa; poiché si tratta di un'unità miniatura racchiusa sotto vetro, deve essere protetta da eventuali rotture: un buon sistema consiste nell'incollare alla presa l'estremità di una piccola custodia in plastica trasparente.

Per usare questo particolare fotoflash inserite D1 nella spina montata a lato della sua scatola. È possibile anche ottenere un normale fotoflash togliendo D1 e inserendo nella spina un cordone proveniente dalla macchina fotografica.

Il circuito è estremamente semplice e può essere montato anche dai più inesperti. È necessaria tuttavia un'avvertenza: sostituendo la lampada afferrate l'apparecchio in modo da chiudere l'interruttore S1 che scarica il condensatore C1. Con ciò eviterete l'accensione prematura della lampada. ★

QUIZ
SULLE CONVERSIONI D'ENERGIA

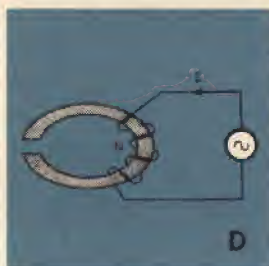








L'energia non può essere né creata né distrutta, ma può essere trasformata da una forma in un'altra. Alcuni dispositivi elettrici ed elettronici convertono l'energia da una forma (termica, luminosa, chimica, magnetica, ecc.) in un'altra forma utile. Sapete accoppiare i dispositivi contrassegnati con le lettere da A a J con le corrispondenti forme di energia in ingresso ed uscita elencate qui sotto? (Controllate le risposte a pagina 45)

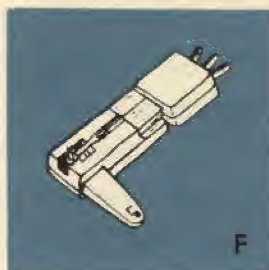












1 Da chimica in elettrica ______

2 Da elettrica in luminosa ______

3 Da termica in elettrica ______

4 Da elettrica in acustica ______

5 Da luminosa in elettrica ______

6 Da elettrica in meccanica ______

7 Da acustica in elettrica ______

8 Da elettrica in termica ______

9 Da meccanica in elettrica ______

10 Da magnetica in elettrica ______



argomenti sui TRANSISTORI

La produzione di apparati d'amplificazione sempre più potenti è un problema che ha assillato costantemente tutti i costruttori, le cui ricerche, in effetti, hanno sino ad oggi conseguito brillanti risultati.

Infatti, non molti anni fa gli amplificatori da 1 W a 2 W erano considerati più che sufficienti per l'uso domestico e quelli da 30 W a 60 W erano impiegati soltanto in teatri, sale da ballo e da concerto.

Oggi gli amplificatori ad alta fedeltà per uso domestico possono avere potenze anche superiori a quelli per uso pubblico. Non sono insoliti infatti amplificatori ad alta fedeltà con potenze di 30 W, 50 W, 70 W e persino di 100 W.

Si prevede tuttavia che tra non molto questa tendenza verso apparati sempre più potenti comincerà ad attenuarsi.

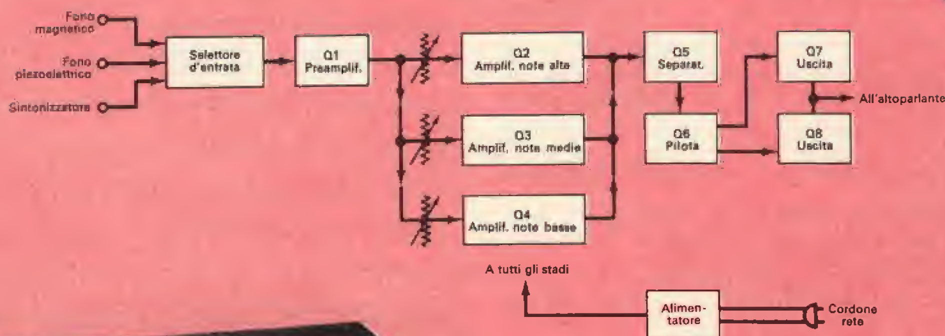
Ad esempio, una ditta americana, la Southeast Technical Enterprises Inc., dopo esaurienti prove condotte al fine di determinare le potenze BF richieste e *realmente* usate nei sistemi domestici, ha prodotto una serie di amplificatori a transistori per i quali non sono specificate le potenze d'uscita. I costruttori dichiararono semplicemente che gli apparati sono di potenza più che sufficiente per gli usi domestici. La produzione di questa ditta comprende versioni montate ed in scatola di montaggio, sia monoaurali sia stereo.

Tuttavia, sebbene non si attribuisca eccessiva importanza alle potenze d'uscita, la serie di apparecchi realizzati da questa ditta presenta alcune interessanti caratteristiche di progetto. Tutti i modelli, come si vede nello schema a blocchi, adottano un identico circuito base dell'amplificatore. Le versioni stereo sono costruite semplicemente con due unità identiche, montate sia lato a lato sia in un unico pannello una sopra l'altra. È questa una buona soluzione per coloro che desiderano iniziare con un sistema monoaurale per trasformarlo in un secondo tempo in un sistema stereo.

Nel progetto base sono impiegati otto transistori; negli stadi preamplificatore (Q1), di controllo dei toni (Q2/Q3/Q4) e separatore (Q5) sono usati transistori per deboli segnali; nello stadio pilota (Q6) è usato un transistore di media potenza, e nello stadio finale in classe B (Q7 e Q8) sono impiegati tipi di alta potenza montati su radia-

Lo schema a blocchi illustra l'insolito progetto dell'amplificatore base della STE. Se si vuole ottenere una unità stereo, come si vede nella foto accanto, si combinano due di queste unità. L'alta potenza non è stata ritenuta un fattore importante dalla STE, la quale ha invece preferito migliorare le prestazioni. Notate il circuito di tono a tre sezioni.







tori. Il circuito di uscita in serie pilota direttamente l'altoparlante senza trasformatore di uscita.

Il circuito di controllo dei toni è originale, in quanto permette il controllo separato delle note alte (Q2), delle note medie (Q3) e delle note basse (Q4). Ciò permette all'utente di esaltare od attenuare le note alte e basse in rapporto alla gamma delle frequenze medie per compensare eventuali deficienze dell'altoparlante o la scarsa acustica dell'ambiente. Questo sistema consente pure interessanti effetti stereo riproducendo dischi monoaurali con un sistema stereo. Le frequenze basse si amplificano su un canale e le alte sull'altro simulando una separazione degli strumenti orchestrali.

L'alimentatore a bassa tensione comprende un raddrizzatore solido a ponte e due filtri RC. Ha due uscite separate ed isolate in modo che un solo alimentatore può essere usato in installazioni sia monoaurali sia stereo.

Il progetto di questi apparecchi ad alta fedeltà è senza dubbio interessante: sta al pubblico stabilire se può essere considerato come sintomo di una reale tendenza a trascurare la potenza d'uscita o se deve rimanere soltanto un tentativo isolato.

Circuiti a transistori - Presentiamo questo mese tre semplici circuiti di strumenti a transistori, per la realizzazione dei quali è

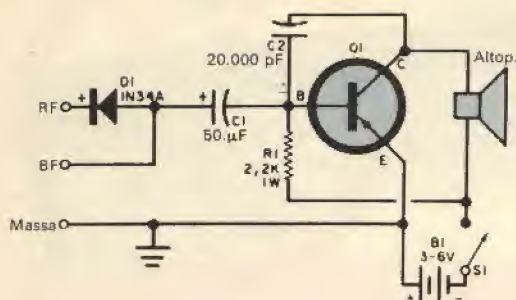


Fig. 1 - Semplice signal tracer per RF e BF. Il montaggio richiede l'uso di pochissime parti

sufficiente un esiguo numero di componenti; inoltre la disposizione delle parti ed i collegamenti non sono critici.

Questi apparecchi possono essere montati nello spazio di poche ore e sono adatti per molteplici impieghi.

Nella *fig. 1* è riportato il circuito di un signal tracer, nel quale il transistore usato (Q1) funziona da amplificatore BF con emettitore a massa e pilota direttamente il piccolo altoparlante che funziona da carico di collettore.

La polarizzazione di base per il funzionamento in classe A è fornita dal resistore R1, mentre il condensatore C2 fornisce una controreazione alle frequenze alte per ridurre la distorsione dello stadio.

Il condensatore C1 serve per l'accoppiamento d'ingresso e come condensatore di blocco della corrente continua. L'alimentazione è ottenuta mediante la batteria B1 controllata dall'interruttore S1.

In funzionamento lo strumento viene usato come signal tracer BF, collegandolo direttamente al condensatore di ingresso C1, mentre per applicazioni in RF è usato come semplice rivelatore in serie al diodo D1.

Per Q1 si può usare qualsiasi transistore amplificatore al germanio, ad esempio i tipi 2N255, 2N256 o 2N301. L'altoparlante è da 7,5 cm con impedenza da 3,2 Ω; si otterranno anche buone prestazioni usando altoparlanti di diametro sino a 20 cm e con impedenza sino a 8 Ω.

Il circuito riportato nella *fig. 2* è un campione di frequenza a transistore o, per meglio dire, un calibratore a cristallo.

Comunque lo si chiami è un utile strumento: è un oscillatore a 100 kHz controllato a cristallo, progettato per fornire forti armoniche fino a 30 MHz. Queste armoniche possono essere usate per controllare l'allineamento di ricevitori professionali, generatori di segnali, signal tracer e simili strumenti.

La polarizzazione di base è stabilizzata per mezzo del partitore R1/R2 in unione al resistore R3 con C4 in parallelo. Il circuito

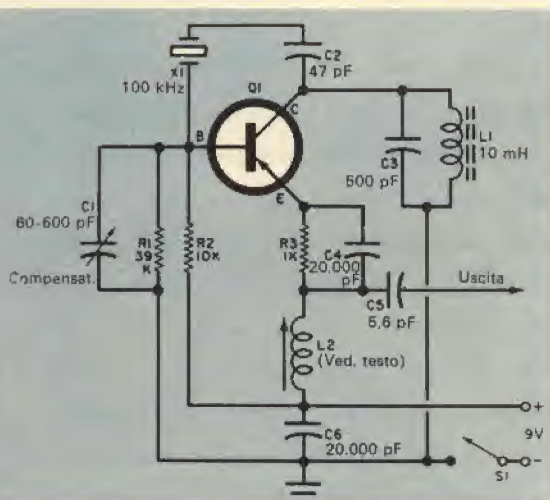


Fig. 2 - Questo campione di frequenza a transistore fornisce, con un cristallo da 100 kHz, una buona uscita d'armoniche sino a 30 MHz.

accordato L1/C3 funge da carico di collettore di Q1, mentre la reazione necessaria per innescare e sostenere le oscillazioni è fornita da C2 con il cristallo di quarzo in serie. Il segnale d'uscita ricco di armoniche è ottenuto da un carico induttivo di emettitore (L2) attraverso il condensatore di isolamento C5.

Eccetto C2, i componenti usati sono normali. Il transistore Q1 è un 2N274 tipo p-n-p per RF, L1 è un'impedenza RF da 10 mH. La bobina L2 è fatta avvolgendo novanta spire di filo smaltato da 0,12 mm su un supporto del diametro di 10 mm con nucleo di ferrite. Il cristallo è da 100 kHz.

Il circuito riportato nella *fig. 3* è stato denominato frequenzimetro in quanto serve soprattutto, in unione ad un generatore di segnali, a determinare la frequenza di risonanza di circuiti accordati.

Il semplice ma utile strumento si realizza con poche parti: il piccolo strumento M1 deve avere una sensibilità a fondo scala compresa tra 50 μA e 100 μA e l'unità deve essere montata in una piccola scatoletta metallica.

In funzionamento il circuito serve come rivelatore RF: il generatore di segnali ed il circuito accordato in prova si collegano nel modo indicato nello schema. Si sintonizza quindi il generatore lentamente lungo tutte le sue gamme sinché nello strumento si ottiene un picco di lettura; a questo punto il generatore è regolato sulla frequenza di accordo del circuito L/C in prova.

La precisione della misura dipende dalla precisione con cui è stato tarato il generatore, dall'abilità dell'operatore nell'ottenere il picco di lettura e dalla cura adottata nell'evitare capacità parassite tra i fili di collegamento del circuito accordato.

Transistori a foglia - Il reparto semiconduttori della Bendix Corporation ha messo a punto un nuovo processo per la produzione di transistori al silicio piatti con la configurazione a foglia illustrata nella *fig. 4*. Attualmente il metodo viene usato per la produzione di due tipi di transistori di media potenza per frequenze sino a 200 MHz; in futuro sarà applicato per ottenere unità di potenze più elevate e per microcircuiti integrati.

Questo nuovo processo rappresenta un primo passo da parte della Bendix per l'espansione sul mercato dei dispositivi al silicio. In passato questa ditta si era invece dedicata soltanto alla produzione di unità al germanio. Altri dispositivi al silicio, attualmente ancora allo stadio sperimentale, comprenderanno raddrizzatori al silicio e diodi varactor.

Prodotti nuovi - La Motorola ha iniziato la produzione di parecchi nuovi prodotti

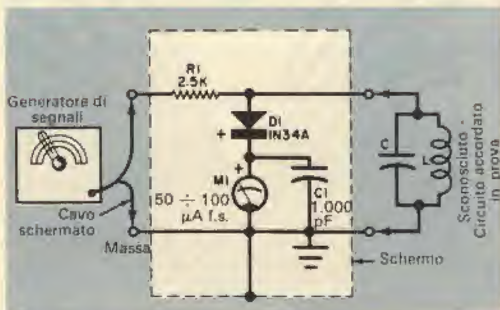


Fig. 3 - Semplice metodo per determinare la frequenza di risonanza di circuiti accordati.

tra i quali due tipi di transistori epitassiali ad alta velocità e ad alta corrente ed una nuova serie di diodi e raddrizzatori. I nuovi transistori, tipo 2N2381 e 2N2382, sono unità p-n-p al germanio e, secondo le dichiarazioni dei costruttori, sono i dispositivi più veloci fra quelli di tipo analogo sinora prodotti. La nuova serie di diodi comprende raddrizzatori multipli e diodi zener, già collegati in circuiti vari, incapsulati in modo da ottenere dispositivi diversi pronti per essere saldati in circuito.



Fig. 4 - Questo disegno, basato su una microfotografia, illustra la configurazione a foglia della nuova serie di transistori piatti al silicio progettati dalla Bendix. I fili collegati sono i terminali di base e di emettitore.

La General Electric ha costruito una telecamera a transistori. Progettata essenzialmente per essere usata negli studi, la nuova telecamera costa circa la metà di una camera orthicon di tipo analogo: ciò è dovuto soprattutto al prezzo inferiore del tubo vidicon usato.

Dato l'uso dei transistori questa telecamera richiede una potenza d'alimentazione inferiore a quella necessaria per le normali telecamere ed ha una maggiore sicurezza di funzionamento. Per quanto riguarda le prestazioni, la telecamera rispetta o supera le norme stabilite: ha una risoluzione orizzontale di 700 linee ed una larghezza di banda di 10 MHz.

La ditta Clevite produce ora una serie di transistori di potenza per alte frequenze con dissipazione di collettore fino a 60 W e frequenze di lavoro fino a 150 MHz. Le unità sono specialmente adatte per trasmettitori portatili, sistemi radio mobili e comunicazioni mediante satelliti.

La ditta Fairchild ha annunciato la produzione di due transistori per bassi livelli ed a basso rumore. Contraddistinti con le sigle 2N2483 e 2N2484, essi sono dispositivi al silicio specialmente adatti in circuiti a basso rumore ed alte prestazioni dalla BF alla RF. Il transistore 2N2483 ha un indice di rumore di 2 dB, mentre il 2N2484 ha un indice soltanto di 1,8 dB. 

ENERGIA ELETTRICA

6



Gli apparecchi di manovra: interruttori

Abbiamo considerato nel precedente articolo (ved. Radiorama di Novembre 1963) le caratteristiche dei sezionatori e degli interruttori e le funzioni rispettivamente svolte da questi dispositivi nei circuiti elettrici, effettuando inoltre una rapida trattazione dei vari tipi di sezionatori comunemente usati negli impianti elettrici.

Come abbiamo già osservato, nel progetto di qualsiasi impianto di una certa potenza la scelta degli apparecchi di manovra è in diretta relazione ad innumerevoli fattori che al profano potrebbero sembrare incomprensibili ma che sono invece fonte, per i progettisti, di complessi problemi di carattere prettamente tecnico, pratico ed economico, dalla cui soluzione dipende la perfetta efficienza e funzionalità dell'impianto.

Ma tralasciamo queste considerazioni che, pur essendo di notevole interesse, esulano dal nostro campo, e limitiamo le nostre osservazioni all'aspetto generale del funzionamento e dell'utilizzazione di alcuni particolari tipi di apparecchi di manovra a noi noti.



Nella fotografia è illustrato un interruttore automatico in aria per basse tensioni (fino a 600 V c.a.) e per correnti nominali di 225 A, costruito dalla ditta Magrini.



Interruttore automatico in aria per basse tensioni (fino a 600 V c.a.) e per correnti nominali da 600 A a 800 A. Questo interruttore, munito di contatti principali e di rompiarco in speciale lega d'argento di grande durata, viene costruito dalla Magrini.

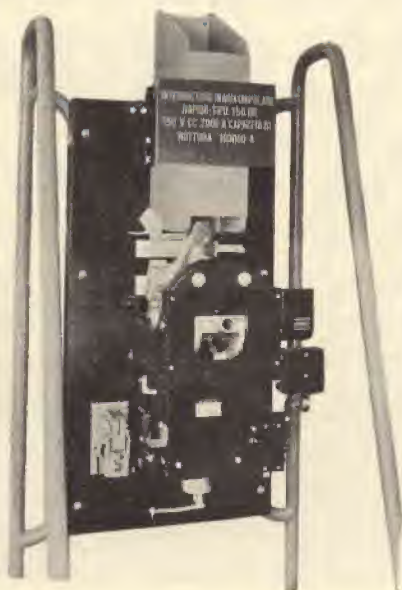
Prima di passare in rassegna gli interruttori comunemente usati negli impianti di una certa potenza, sarà bene ricordare che questi apparecchi, per essere considerati tali, devono soddisfare le seguenti condizioni: aprire e chiudere un circuito sotto carico, cioè percorso da corrente, ed interrompere con estrema rapidità l'arco che si forma tra i contatti all'atto dell'apertura del circuito.

Per i costruttori di interruttori quest'ultimo requisito è di estrema importanza in quanto la temperatura dell'arco elettrico è elevatissima (fra 2.000 °C e 3.000 °C circa), quindi il persistere di tale arco per un tempo eccessivo (bastano pochi secondi) provocherebbe la completa distruzione, oltre che dei contatti, anche della stessa apparecchiatura.

Le soluzioni adottate sono innumerevoli; tutte tendono ad un unico risultato, vale a dire ad accelerare il più possibile l'allontanamento dei contatti e creare artificialmente particolari condizioni in grado di facilitare il raffreddamento ed il conseguente spegnimento dell'arco.

Formazione dell'arco - Quando l'interruttore si trova in posizione di chiuso, la differenza di potenziale fra i contatti è nulla: ciò in quanto la resistenza che i contatti offrono al passaggio della corrente è del tutto trascurabile. All'atto dell'apertura del circuito questa differenza tende però ad aumentare con il crescere della distanza fra i contatti in movimento, fino ad assumere il valore della tensione di esercizio non appena si interrompe il passaggio della corrente. Frattanto l'arco, che si è venuto a

Interruttore unipolare in aria per correnti continue, usato normalmente negli impianti di trazione a protezione dei raddrizzatori oppure come interruttore principale di protezione in sistemi di distribuzione a c.c. di notevole potenza. È costruito dalla Magrini, per tensioni fino a 750 V c.c. e per correnti nominali da 2.000 A a 8.000 A.



formare, provoca il fenomeno della ionizzazione dell'ambiente che lo circonda, creando la condizione ideale per il passaggio della scarica.

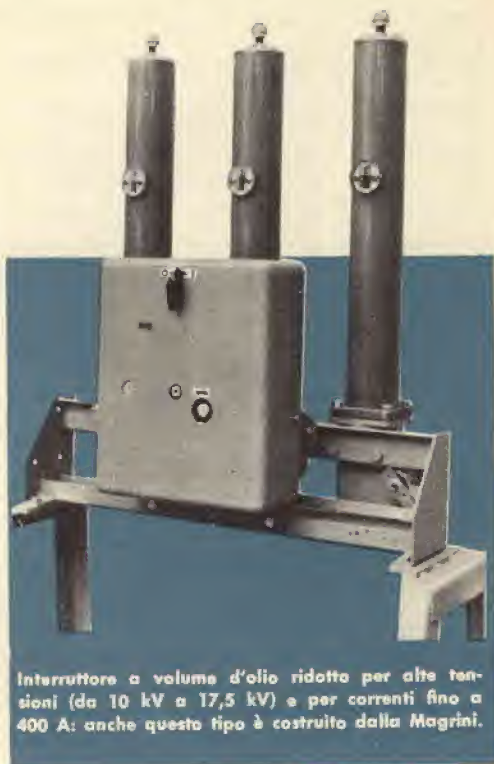
Ora, se il valore della tensione è più basso di quello necessario per vincere la rigidità dielettrica dello spazio ionizzato, l'arco si spegne; in caso contrario esso si riadesca e praticamente si verifica un nuovo inizio del processo di interruzione.

In altre parole, si dovrà provvedere a deionizzare il mezzo interposto (aria, olio, ecc.) in modo che la sua rigidità dielettrica aumenti al punto da ostacolare il passaggio della corrente.

Potremmo affermare, in conclusione, che questa è una gara di velocità tra l'azione ionizzante dell'arco e l'azione deionizzante dell'interruttore, risolta a favore di quest'ultimo se la sua azione è sufficientemente rapida ed efficiente.

A questo proposito è opportuno precisare che, a parità di tensione e di corrente, l'interruzione di un arco in corrente alternata presenta difficoltà minori che non quella di un arco in corrente continua.

Infatti, mentre nel primo caso la corrente, di funzione sinusoidale, si annulla spontaneamente ad ogni semiperiodo, facilitando così l'azione di spegnimento dell'arco, nel secondo caso la corrente ha un valore costante nel tempo, per cui è necessario provocare artificialmente le condizioni che possono facilitare lo spegnimento dell'arco.



Interruttore a volume d'olio ridotto per alte tensioni (da 10 kV a 17,5 kV) e per correnti fino a 400 A: anche questo tipo è costruito dalla Magrini.

Analogamente ai sezionatori, anche gli interruttori si distinguono in tipi a bassa, media ed alta tensione.

Un ulteriore fattore di distinzione è rappresentato dal particolare tipo di mezzo isolante impiegato per le diverse specie di interruttori. Così per gli interruttori a bassa tensione l'apertura dei contatti avviene in aria, mentre per gli interruttori adatti a tensioni e correnti più elevate vengono adottati mezzi isolanti più efficaci, quali ad esempio olio oppure getti di aria o di vapore sotto pressione.

Interruttori in aria - Sono utilizzati, come abbiamo già accennato, nei circuiti a bassa tensione fino a 600 V; normalmente sono

costituiti da coltelli di rame incernierati da un lato mentre dall'altro si innestano in contatti a molla anch'essi in rame; la manovra di apertura e di chiusura viene effettuata a mano.

In alcuni tipi più perfezionati, per ottenere un'apertura più rapida si adottano i coltelli a due elementi uniti mediante una molla; il coltello principale, che è il primo ad essere aperto, tende la molla, la quale a sua volta trascina di scatto il coltello più piccolo che provoca l'interruzione.

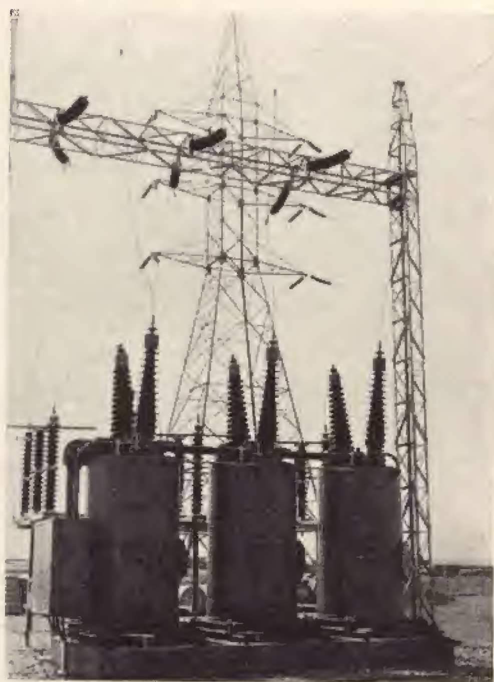
È evidente che con questo sistema la velocità di apertura dei contatti è indipendente dalla rapidità con cui l'operatore aziona il dispositivo e quindi l'interruzione dell'arco avviene con notevole rapidità.

Per intensità di corrente elevate, oltre i 600 A - 800 A, i contatti sono non più del tipo ora illustrato, cioè coltelli ad incastro, bensì del tipo a spazzola di rame munita di un contatto ausiliario rompiarco in carbone o in leghe speciali. Questo sistema provoca la formazione dell'arco soltanto sui contatti ausiliari che possono essere sostituiti di volta in volta, mentre salvaguarda i contatti principali.

Per correnti ancora superiori, vale a dire di parecchie migliaia di ampere, si ricorre alla rottura dell'arco mediante soffio magnetico, cioè sottoponendo l'arco all'azione di un campo magnetico creato da avvolgimenti opportunamente disposti: il campo magnetico obbliga l'arco a spostarsi velocemente, ad allungarsi e quindi a spegnersi dopo un tempo brevissimo.

Per quasi tutti gli interruttori in aria di una certa potenza si ricorre al comando automatico, ottenuto con l'impiego di speciali relé sensibili al verificarsi di determinate condizioni circuitali, quali variazioni improvvise di corrente, di tensione, ecc.

Nei circuiti a corrente continua, quando si debbano interrompere correnti di valore elevato (fino a 10.000 A), come nel caso di impianti di trazione elettrica, si ricorre all'utilizzazione di speciali interruttori ultrarapidi in aria muniti di particolari camere di estinzione dell'arco costruite in materiale isolante. In questi interruttori l'arco



Nella fotografia è visibile una terna di interruttori automatici a grande volume d'olio. I terminali dei conduttori entrano nel cassone attraverso colonne di isolatori montate sul coperchic

viene forzato dall'azione del campo magnetico, generato da una bobina detta di soffio, nelle camere di estinzione dove viene raffreddato ed estinto con estrema rapidità.

Interruttori in olio - Nelle centrali elettriche o più genericamente in quegli impianti in cui si utilizzano tensioni elevatissime, dell'ordine di 150 kV - 220 kV - 380 kV, e per correnti anch'esse elevate, l'interruzione dell'arco viene eseguita mediante interruttori in olio, sfruttando l'elevato potere isolante e refrigerante di questo elemento. Di questi interruttori illustreremo tre tipi particolari: a celle deionizzanti in olio, a grande volume d'olio, a volume d'olio ridotto.

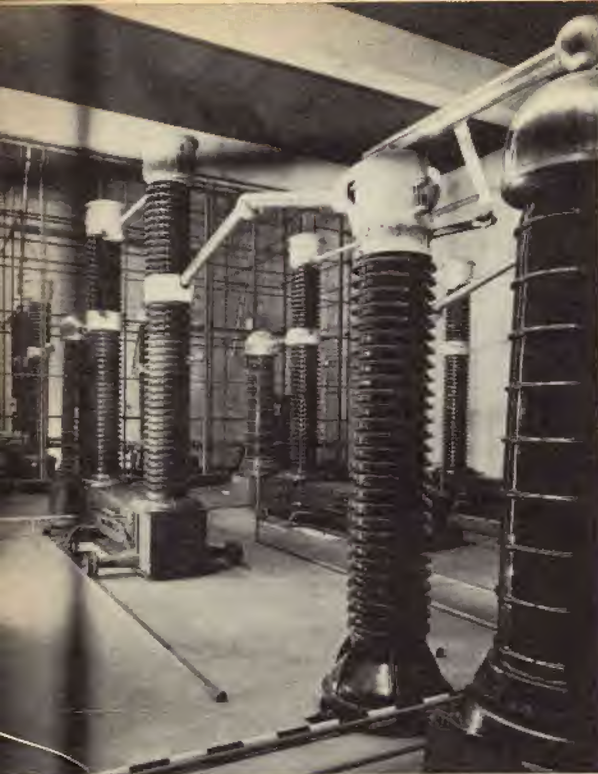
Nel primo tipo, cioè in quello a celle deionizzanti, lo spegnimento dell'arco viene effettuato mediante raffreddamento con olio messo in rapido movimento attraverso l'arco stesso. La cella deionizzante è generalmente costituita da una serie di placche in materiale isolante poroso, opportunamente intercalate con piastre di materiale magnetico. La forma di questi due tipi di piastre è tale da presentare un solco verticale nel quale scorre il contatto mobile dell'interruttore. All'atto dell'apertura del circuito l'arco viene a trovarsi all'interno del solco, sottoposto contemporaneamente all'azione del campo magnetico creato dalle piastre di ferro, che gli impedisce di fuoriuscire dal solco stesso, ed all'azione dell'olio e dei gas non ionizzati



Interruttore automatico ad aria compressa costruito dalla ditta Magrini. Viene utilizzato in impianti per tensioni fino a 30 kV.

che sprizzano al di fuori delle placche porose imbevute d'olio e riscaldate fortemente dall'arco.

Pressoché analogo al precedente, come principio di funzionamento, è l'interruttore a grande volume d'olio nel quale l'arco viene prima frazionato in più parti e quindi spento da un violento getto di olio non ionizzato. Questo interruttore, in genere di rilevanti dimensioni, è costituito da un cassone in ghisa pieno d'olio in cui sono immersi i contatti e tutti i dispositivi per lo spegnimento dell'arco: il complesso è chiuso da un coperchio attraverso il quale entrano i terminali dei conduttori tramite isolatori passanti.



Interno della stazione sotterranea SIP di trasformazione a 220 kV (Torino Centro). Gli interruttori installati sono del tipo semovente a doppia camera di rottura e sono costruiti dalle officine Galileo

Questo tipo di interruttore presenta però un inconveniente notevole: all'atto della formazione dell'arco si verificano la dissociazione e la vaporizzazione degli elementi costitutivi dell'olio (cioè idrogeno, acetilene, idrocarburi pesanti), i quali a contatto dell'aria contenuta nella parte superiore del cassone potrebbero formare una miscela esplosiva pericolosissima.

Si ovvia a questo inconveniente provocando il rapido raffreddamento dei gas prodotti dall'arco prima che essi entrino a contatto con l'aria.

Ottimi risultati si sono ottenuti in questo senso con gli interruttori a volume d'olio ridotto che presentano il vantaggio di intervenire rapidamente sull'arco, oltre ad un minore ingombro, eliminando così il pericolo dovuto alla presenza di una grande massa di olio. Questi interruttori risultano pertanto più sicuri per quanto concerne il pericolo d'incendio e presentano notevoli vantaggi economici in quanto richiedono una quantità d'olio notevolmente inferiore a quella necessaria per gli interruttori a grande volume d'olio.

Interruttore pneumatico - Anche questo tipo di interruttore è usato per tensioni elevate (fino a 380 kV); in esso lo spegnimento dell'arco è ottenuto con getti di aria sotto pressione.

Uno dei principali vantaggi dell'interruttore pneumatico è costituito dall'immediata richiusura dei contatti in caso di guasti transitori e dalla possibilità di effettuare un numero assai frequente di manovre senza dover revisionare l'interruttore (per gli interruttori in olio occorre invece controllare l'olio dopo un determinato periodo di funzionamento). Questo tipo di interruttore presenta però alcuni inconvenienti, quali eventuali fughe d'aria, complicazioni nella produzione dell'aria compressa, impurità, ecc.

Si conclude così l'argomento relativo agli apparecchi di manovra; nel prossimo articolo tratteremo la trasmissione ed il trasporto dell'energia elettrica.

(continua al prossimo numero)



Nuovo interruttore automatico per giradischi

Questo semplice dispositivo spegne automaticamente l'amplificatore degli apparati per alta fedeltà

In quest'epoca in cui l'automazione ha ormai invaso ogni settore, con lavatrici, lavapiatti e vari altri elettrodomestici automatici, gli ultimi apparecchi comandati a mano sono rimasti i sistemi ad alta fedeltà. Infatti, anche nei moderni giradischi l'interruttore automatico ha semplicemente la funzione di arrestare il piatto girevole, ma l'amplificatore rimane acceso.

L'interruttore per alta fedeltà che vi presentiamo spegne invece l'amplificatore dopo che l'ultimo disco è finito. A differenza di altri dispositivi analoghi, questo interruttore consente un ritardo di tempo di due minuti tra la fermata del giradischi e l'esclusione dell'amplificatore.

Funzionamento dell'interruttore - Il fatto che tale interruttore spenga l'amplificatore con un ritardo di due minuti vi eviterà infatti di dover riaccendere l'amplificatore qualora desideriate ricaricare immediatamente il cambiadischi con un'altra serie di dischi: in tal modo non dovrete attendere ancora che l'amplificatore si riscaldi ed eviterete un inutile consumo dell'apparato. I costosi tubi di potenza mal sopportano i picchi di tensione che si verificano accendendo e spegnendo continuamente l'amplificatore.

La parte centrale del circuito di ritardo è un economico relé termico a ritardo (K3). I contatti di questo relé, che è montato su zoccolo miniatura a nove piedini, sono costruiti per aprirsi con il calore prodotto dal filamento riscaldato dalla tensione di rete. Con due altri relé, di comune tipo magnetico (K1 e K2), K3 forma un sempli-

Telaio con i tre relé montato dentro la scatola di alluminio.

Schema pratico dell'interruttore per alta fedeltà. Lo zoccolo di K3 è montato al centro del telaio e K1 e K2 ai lati. La bobina di K1 si collega al motore del giradischi ed il complesso si collega alla presa SO1.

ce circuito logico che funziona come segue. Quando l'interruttore manuale S1 è aperto, accendendo il motore del giradischi K1 si chiude e la tensione di rete viene inviata all'amplificatore collegato alla presa SO1. Quando il motore si ferma, K1 si apre ma la tensione di rete arriva ancora all'amplificatore K2 che è ancora chiuso. Tuttavia, quando K1 si apre, il filamento di K3 si riscalda: due minuti dopo K3 si apre causando l'apertura di K2 e l'amplificatore si spegne. Il dispositivo è poi pronto per un altro ciclo.

La lampadina al neon I1, che si acquista con il resistore già incorporato, è facoltativa: se viene collegata nel circuito nel mo-

MATERIALE OCCORRENTE

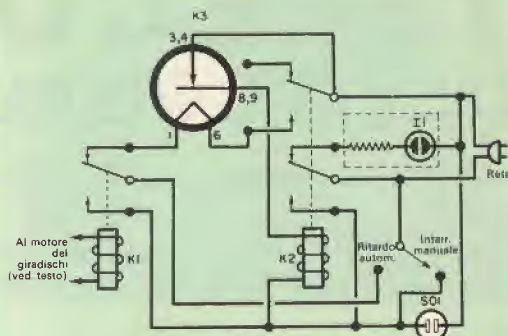
I1	=	lampadina spia al neon con resistore incorporato
K1	=	relé ad una via e due posizioni per c.a.
K2	=	relé a due vie e due posizioni per c.a.
K3	=	relé termico a ritardo di due minuti normalmente chiuso
S1	=	interruttore a pallina
SO1	=	presa rete da pannello

1 scatola di alluminio da 7,5 x 10 x 12,5 cm

1 telaio di circa 4,5 x 8 x 2,5 cm

1 zoccolo portavalvole noval

Filo per collegamenti, cordone di rete, gommini passacavi, viti, dadi, stagno e minuterie varie



do illustrato, I1 indica quando il sistema ad alta fedeltà è spento e rimane accesa finché S1 è chiuso.

Se la lampadina I1 non viene usata, per K2 si può usare un relé a due vie una posizione anziché un relé a due vie due posizioni.

Costruzione - Per montare i relé è necessario un telaio di alluminio di circa 4,5 x 8 x 2,5 cm.

Praticate un foro del diametro di 16 mm per lo zoccolo noval ed i fori per il fissaggio dello zoccolo stesso e dei relé K1 e K2. Fate anche i fori per il fissaggio del telaio dentro una scatola di alluminio che misuri 7,5 x 10 x 12,5 cm.

Nella parte superiore della scatola praticate i fori per S1 ed anche per I1, se decidete di usare tale lampadina. Su un lato della scatola praticate fori da 10 mm e guarniteli di gommini passacavi: attraverso questi fori passeranno il cordone rete ed il cordone di collegamento al motore del giradischi. Il foro per la presa rete può essere fatto con un seghetto da traforo o facendo molti piccoli fori vicini. Nel lato opposto della scatola fate i fori per fissare il telaio: naturalmente questi fori dovranno corrispondere a quelli del telaio.

Completati i collegamenti, collegate un pezzo di cordone alla bobina del relé K1 e fatelo uscire attraverso uno dei gommini. Collegate l'altra estremità di questo cordone ai terminali del motore del giradischi e quindi collegate il cordone rete dell'amplificatore alla presa SO1: inserite infine il cordone rete dell'interruttore per alta fedeltà in una presa rete.

Quando si accende il giradischi, anche l'amplificatore (che si lascia con il suo interruttore in posizione di acceso) ovviamente si accende. Se desiderate un lungo periodo di riscaldamento delle valvole e se usate un sintonizzatore come fonte del programma, portate S1 in posizione manuale. Riportate poi sempre S1 in posizione di ritardo automatico (con ciò si spegnerà il sistema) in modo che la bobina di K2 non resti continuamente eccitata.



TELECOMANDO DEI SEGNALI STRADALI

dalla rivista "The Engineer"

Questo interessante progetto è stato realizzato mediante l'impiego di circuiti multiplex con gli elementi accordati meccanicamente

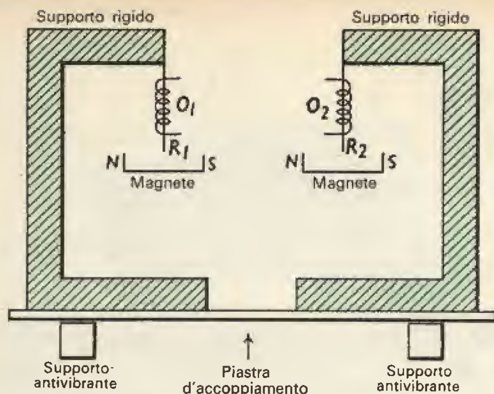
Allo scopo di segnalare interruzioni od altri pericoli su strade di grande comunicazione, la Associated Electrical Industries G.R.S. Ltd. ha realizzato un sistema di segnalazione con controllo centralizzato.
Il nuovo sistema si basa sul sistema progettato per il controllo a distanza a frequenze multiplex già installato dalla stessa organizzazione su un tratto di ferrovia elettrica. Mentre in quel caso le difficoltà principali erano rappresentate dalle interferenze provocate dai circuiti dei locomotori, sulle strade si è presentato il problema della mancanza di energia elettrica.
Nel sistema perciò sono usate non segnalazioni luminose bensì segnalazioni catarifrangenti montate su tamburi rotanti. Il carico intermittente del motore che fa ruotare i tamburi è sostenuto da una batteria locale che viene caricata da energia trasmessa da un paio di fili telefonici.
Per ridurre al minimo la manutenzione si sono impiegate batterie sigillate al nichel-cadmio e, poiché le batterie non devono perdere gas, si è fatto uso di un diodo zener per interrompere la carica alla tensione di 15 V.
I dettagli delle unità di segnalazione non sono ancora stati stabiliti; si pensa però che saranno previste tre segnalazioni: ghiaccio, nebbia, sinistro. Le informazioni necessarie saranno fornite dalla polizia stradale, od anche da utenti della strada, per mezzo di telefoni che saranno posti presso le segnalazioni. Telefoni e segnalazioni saranno disseminati lungo le strade a distanze ravvicinate.
Questi telefoni potranno essere collegati alle linee telefoniche statali per cui, dove queste già esistono, non s'incontrerà difficoltà a stendere due linee per la carica delle batterie e due linee per i circuiti a frequenze multiplex di controllo.
Il cavo telefonico ha proprietà di gran lunga superiori a quelle dei cavi adottati per le segnalazioni ferroviarie per quanto riguarda la resistenza e la capacità e perciò non saranno necessari, almeno per le distanze fino a 40 km dal centro di controllo, gli amplificatori indispensabili invece nei circuiti ferroviari.

Il progetto - Come abbiamo già accennato, il sistema è stato in un primo tempo progettato per applicazioni ferroviarie e, poiché la sicurezza dei veicoli che viaggiano su rotaie, molto più di quella dei veicoli che viaggiano su strada, dipende dalle segnalazioni, nell'elaborazione del progetto si è tenuto conto soprattutto della necessità di avere un'assoluta sicurezza di funzionamento. Quindi si è preferito non ricorrere a metodi speciali ma ottenere indirettamente sicurezza di funzionamento adottando circuiti normalmente eccitati: si è scelto perciò il sistema delle frequenze multiplex.
Questo sistema consiste in un certo numero di piccoli generatori, ciascuno con una differente frequenza; da questi generatori parte una coppia di conduttori. Il sistema comprende anche un ugual numero di ricevitori sistemati lungo la linea e ciascuno accordato su una delle frequenze dei trasmettitori.
I normali circuiti LC davano scarso affidamento e per di più risultava alquanto costoso e complesso ottenere gli alti valori di fattore di bontà (Q) necessari per la selettività dei ricevitori. Si è constatato perciò che per ottenere una buona sicurezza di funzionamento e per usare molte frequenze di una gamma ristretta era necessario un controllo con mezzi meccanici.

Circuiti meccanici accordati - Un dispositivo accordato meccanicamente presenta alcuni vantaggi rispetto al suo equivalente elettrico, particolarmente nel campo delle frequenze audio.
La frequenza naturale di un sistema accordato meccanicamente dipende da caratteristiche meccaniche e perciò per variare la frequenza è necessaria un'operazione meccanica. La frequenza di un diapason, ad esempio, può essere variata asportando materiale con un'operazione come la limatura. Nel caso di circuiti elettrici accordati, invece, le variazioni di frequenza possono essere ottenute in vari modi, come ad esempio con parziale cortocircuito di spire o con alterazione della capacità.
Il sistema tipo "R" sfrutta l'alta stabilità intrinseca dei circuiti meccanicamente accordati e si avvantaggia del fatto che è più facile ottenere alti valori di selettività con circuiti meccanici accordati che non con i loro equivalenti elettrici.
I problemi principali da risolvere sono due. In primo luogo un circuito meccanico accordato, se costruito con materiale normale, è sensibile alla temperatura; in secondo luogo se le parti componenti sono sovrapilotate si verifica una variazione permanente della frequenza propria.
La variazione della frequenza di risonanza di una semplice mensola con la temperatura dipende dal fatto che con l'aumentare della temperatura l'elasticità del materiale diminuisce mentre l'allungamento aumenta. L'effetto viene generalmente denominato coefficiente termoelastico del materiale e deve essere zero se una linguetta vibrante deve mantenere una frequenza costante al variare della temperatura.
La richiesta da parte dell'industria aerea e missilistica di molle di precisione con caratteristiche costanti al variare della temperatura ha determinato l'invenzione di una speciale lega d'acciaio-nichel-titanio che può essere prodotta, mediante speciale trattamento termico, con coefficiente termoelastico nullo.
L'idea di un semplice circuito meccanico accordato con frequenza di risonanza indipendente dalla temperatura era perciò attuabile.
La seconda difficoltà, e cioè la variazione di frequenza dopo un sovraccarico, non poteva essere risolta direttamente e così si



è dovuto studiare un sistema per annullare gli effetti negativi di questo inconveniente.
Se una semplice mensola vibra alla frequenza propria e con un'ampiezza ben inferiore al suo limite d'elasticità può verificarsi un leggero aumento permanente della frequenza propria. Ciò è dovuto all'indurimento, a causa del lavoro, del punto in cui la mensola è incastrata; l'entità della variazione dipende dalla suscettibilità del materiale all'indurimento stesso.
La speciale lega al titanio già menzionata, come la maggior parte delle leghe al nichel, s'indurisce rapidamente sino ad un massimo sforzo del 50% di lavoro a freddo. La soluzione del problema consisteva perciò nel produrre durante la lavorazione un lavoro a freddo del 50% nel punto d'incastro della mensola: il lavoro successivo durante la vibrazione produceva quindi un trascurabile effetto sull'elasticità e sulla frequenza propria di risonanza.
D'altra parte se una linguetta vibrante viene sovrapilotata in ampiezza, la sua frequenza propria diminuisce permanentemente a causa di rotture submicroscopiche interne. Questo fatto è naturalmente incompatibile con la necessità di un'alta stabilità dell'accordo meccanico.
Non si è trovato un sistema sicuro per ovviare a tale effetto e così si è adottata la soluzione di rendere il sistema inoperoso qualora si produca tale effetto.
Nell'unità sono state usate due linguette vibranti, accordate sulla stessa frequenza e con accoppiamento lasco. Se la prima linguetta viene sovraeccitata può variare in frequenza ma trasmette meno energia alla seconda linguetta la cui ampiezza di vibrazione diminuisce.
In altre parole, dopo un sovraccarico la



combinazione fornisce un'uscita minore alla frequenza dovuta, ma nessuna uscita in altre frequenze perché la seconda linguetta non è stata danneggiata. Le dimensioni sono tali che è assolutamente impossibile che la prima linguetta fornisca alla seconda energia sufficiente per danneggiarla.
Il disegno schematico mostra la composizione finale del filtro accordato meccanicamente.
L'unità funziona come segue: se le linguette R1 e R2 sono entrambe accordate accuratamente alla frequenza di 500 Hz e se una tensione con la frequenza di 500 Hz è applicata alla bobina O1, la linguetta R1 vibra alla stessa frequenza. Una certa energia acustica passa lungo il primo supporto rigido, la piastra di accoppiamento ed il secondo supporto rigido raggiungendo la linguetta R2. Questa, essendo accordata anch'essa su 500 Hz, vibra per risonanza ed induce una tensione nella bobina O2.
Se tuttavia la tensione applicata a O1 ha una frequenza leggermente superiore, solo se questa tensione sarà molto elevata provocherà una vibrazione apprezzabile di R1 e questa vibrazione, naturalmente, sarà forzata. Date le caratteristiche della piastra di accoppiamento solo un centesimo circa dell'ampiezza di vibrazione di R1 sarà trasmessa a R2 e poiché R2 è accordata sulla frequenza di 500 Hz l'energia ad essa trasmessa non sarà moltiplicata per il suo fattore di bontà (Q).
La vibrazione di R2 sarà perciò trascurabile e di conseguenza nessuna tensione sarà generata in O2.
Si può vedere che l'unità con due linguette accordate si comporta, dal punto di vista elettrico, come un trasformatore con due circuiti accordati e con accoppiamento lasco. Regolando il Q di ciascuna linguetta ed il grado di accoppiamento si può ottenere una banda passante a responso quadro.

Per quanto riguarda la sicurezza di funzionamento, si noti che entrambe le linguette dovrebbero disaccordarsi di una stessa quantità prima che l'unità possa funzionare su una nuova frequenza e ciò è quasi impossibile. Le linguette sono prodotte con bacchette rettificate e lavorate con tolleranze strettissime: vengono poi trattate termicamente per ottenere il coefficiente termoelastico nullo e montate nel loro supporto. L'accordo finale viene fatto con lime finissime.
I blocchi di supporto sono lavorati in ottone: sono molto grandi rispetto alle linguette e perciò non influiscono sull'accordo. Le bobine sono impregnate con vernice insolubile più per proteggerle dalle vibrazioni che per isolarle. Poiché l'intensità del campo magnetico ha una leggera influenza sulla frequenza delle linguette, il magnete è fatto con un pezzo solo e portato a basso livello per ottenere la stabilità. L'unità è montata su supporti antivibranti in gomma.

Il trasmettitore - La bobina O2 dell'unità con due linguette accordate è collegata al collettore di un transistore e la bobina O1 alla base.
Il guadagno del circuito viene portato ad un livello superiore all'unità e perciò lo stadio oscilla, essendo la reazione fornita dall'energia acustica che da una linguetta passa all'altra. La distanza tra le bobine è talmente grande che l'accoppiamento induttivo è trascurabile. La frequenza di oscillazione è perciò esclusivamente controllata dalla frequenza di risonanza meccanica delle due linguette. Se le due linguette non sono accordate sulla stessa frequenza l'oscillazione non si può innescare.
La parte restante del trasmettitore è convenzionale e comprende un separatore ed uno stadio di uscita progettato per fornire circa 1 V eff su un carico di 33 Ω.
L'oscillatore funziona continuamente e la sua uscita viene commutata sulla linea, perché l'innesco completo delle oscillazioni delle linguette richiede circa quattro secondi: questo ritardo rappresenta la ragione principale per cui non si è adottata la commutazione diretta dell'oscillatore.

Il ricevitore - Data la sicurezza di funzionamento del filtro a linguette, anche l'amplificatore del ricevitore deve presentare lo stesso grado di sicurezza. Nel caso di guasto

ai componenti non vi deve essere un'uscita apprezzabile se non alla giusta frequenza fornita all'ingresso.
La maggior parte delle difficoltà è stata superata usando un amplificatore con accoppiamenti c.a. ed impiegando un relé con raddrizzatore collegato direttamente al secondario del trasformatore d'uscita. Qualsiasi cortocircuito od interruzione di transistori o di altri componenti interrompe perciò l'uscita.
Consideriamo ora l'alimentatore. Se l'alimentazione viene ottenuta da una batteria, nessun guasto è possibile; se invece l'alimentazione viene ottenuta con un raddrizzatore si deve considerare la possibilità di ronzio.
Per quanto buoni, gli elementi di filtro si possono deteriorare con il tempo. L'amplificatore non deve perciò essere composto di elementi soggetti a guasti e l'alimentatore deve essere largamente dimensionato.
Le caratteristiche dei trasformatori e dei circuiti raddrizzatori d'uscita sono tali che il responso con il massimo ronzio, anche con componenti inefficienti, ha un'uscita notevolmente inferiore al valore di sganciamento del relé.
Il ricevitore è progettato per fornire circa 0,2 W in un relé di 420 Ω con un segnale massimo di ingresso di circa 0,3 V eff alla bobina della prima linguetta.

Numero delle frequenze - Per il momento sono usate 106 frequenze differenti nella gamma da 400 Hz a 800 Hz. La separazione delle frequenze è determinata dal tempo di responso richiesto e non dalla selettività ottenibile, essendo un Q totale altissimo incompatibile con una bassa costante di tempo. Poiché il tempo di responso totale, per il buon funzionamento, deve essere di un secondo, questo ha determinato il Q di lavoro. Se potesse essere tollerato un tempo di responso dell'ordine di quattro secondi la separazione della frequenza scelta potrebbe essere circa dimezzata.
Esaurito il numero totale di frequenze si può sia raddoppiare la linea sia sovrapporre una frequenza modulata portante sulle esistenti frequenze delle linguette.

La linea - Si è già dimostrato che un filtro meccanico accordato ha parecchi vantaggi rispetto al suo equivalente elettrico e tuttavia il massimo svantaggio si ha nell'accoppiare le unità a linguetta vibrante alla linea. L'impedenza di un circuito LC equivalente varia grandemente intorno alla frequenza di risonanza, mentre nei filtri meccanici questa variazione è piccola in quanto non è direttamente legata al Q ma dipende soprattutto dall'accoppiamento tra la bobina e la linguetta. Questo accoppiamento deve essere tenuto basso per evitare che nella bobina circolino correnti che influiscano sulla frequenza della linguetta: pertanto la massima variazione d'impedenza tra condizioni di risonanza e di non risonanza del ricevitore è di 2 a 1, mentre l'impedenza d'uscita del trasmettitore è quasi costante.
Quando un gruppo di ricevitori è collegato ad una linea, il carico sulla linea stessa è la somma totale del gruppo e circa la stessa energia deve essere fornita ad ogni bobina primaria del gruppo, sebbene risponda una sola unità a causa dell'accordo.
Questa situazione, naturalmente, comporta uno spreco di energia sebbene sia in qualche modo compensata dall'alta sensibilità delle unità.
Sul lato dei trasmettitori si verificano condizioni analoghe se un gruppo di trasmettitori è collegato in serie. Per ciascun trasmettitore tutti gli altri si comportano come impedenze in serie e se l'impedenza della linea e del carico non è alta, ne risulta una perdita di segnale.
Per questa ragione, tre generatori di "funzione" ed i numerosi generatori di chiamata sono separati dalla linea da unità pilota ed in ciascuna stazione di segnalazione soltanto il ricevitore di identificazione è collegato alla linea quando la stazione viene chiamata: quando viene fatta una chiamata il ricevitore di identificazione fa scattare un relé che collega i tre ricevitori di funzione alla linea. Può essere chiamato un numero qualsiasi di stazioni contemporaneamente, le quali però in questo caso svolgono tutte la stessa funzione.
Attualmente le funzioni sono scelte mediante pulsanti con lampade spia e tali pulsanti, una volta premuti, restano abbassati. I pulsanti di chiamata invece devono essere mantenuti abbassati.
I pulsanti di funzione rimangono abbassati finché il segnale è esposto: la cancellazione viene effettuata tirando il pulsante e chiamando nuovamente la stazione. ★

LIMITATORI DI RUMORI CON DIODI ZENER

I due dispositivi che vi presentiamo, nei quali sono usati rispettivamente due diodi zener, sono adatti a molteplici impieghi: vi suggeriamo pertanto di realizzarli se, mentre ascoltate deboli segnali telegrafici o a singola banda laterale, compaiono improvvisamente forti segnali sulla stessa frequenza, oppure se, usando il ricevitore come monitor in trasmissioni telegrafiche, dovete sempre regolare avanti e indietro il controllo di volume, ed infine se il limitatore del vostro ricevitore funziona bene in MA fonia ma diventa inutilizzabile in telegrafia o in SSB.

Limitatore semplice - Il limitatore di rumori, il cui schema è riportato nella *fig. 1,* è molto semplice. A bassi livelli di segnale i due diodi zener (Z1 e Z2) si comportano come una resistenza altissima ed il circuito a cui i diodi sono collegati funziona normalmente. Quando però la tensione di segnale supera la tensione di rottura dei diodi questi si comportano come un cortocircuito: come risultato i forti rumori ed i picchi di segnale vengono tosati.

Affinché i diodi possano tosare in egual misura i picchi positivi ed i picchi negativi del segnale alternato è necessario collegarli opposti l'uno all'altro; la tensione zener dei diodi determina il livello di tosatura. Per ottenere un segnale abbastanza forte in cuffia si consigliano diodi zener da 6,8 V mentre per livelli moderati è opportuno usare diodi da 3,3 V.

Questo dispositivo può essere montato dentro qualsiasi scatoletta. Collegando i diodi, unite i loro terminali negativi (o anche quelli

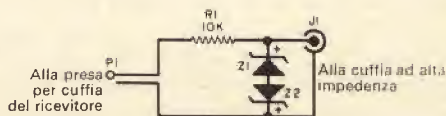


Fig. 1 - Questo semplice limitatore di rumori deve essere inserito tra la cuffia ad alta impedenza e la presa nel ricevitore.

MATERIALE OCCORRENTE

J1	= jack telefonico
P1	= spina jack
R1	= resistore da 10 kΩ - 0,5 W
Z1, Z2	= diodi zener da 6,8 V - 400 mW

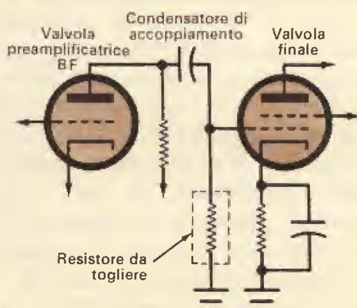
Corto cordone di collegamento, basetta d'ancoraggio, filo per collegamenti, piccola scatoletta e minuterie varie

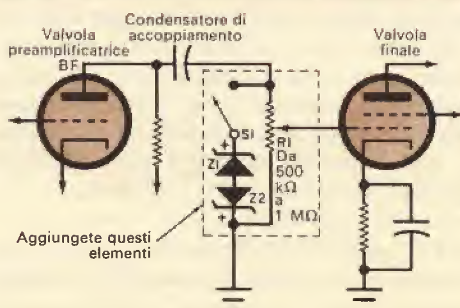
MATERIALE OCCORRENTE

R1	= potenziometro di valore compreso tra 500 kΩ e 1 MΩ (ved. testo)
S1	= interruttore
Z1, Z2	= diodi zener da 6,8 V - 400 mW

Cavetto schermato e minuterie varie

Fig. 2 - Per aggiungere un migliore limitatore di rumori ad un ricevitore professionale è sufficiente apportare le modifiche illustrate nello schema.





positivi) e saldate gli altri terminali in parallelo al jack telefonico J1. Per evitare di danneggiare i diodi nel saldarli, stringetene i terminali con una pinza a becchi lunghi.

Limitatore più complesso - Il limitatore rappresentato nella *fig. 2* funziona in MA, in telegrafia e in SSB. La sua installazione richiede la sostituzione di un resistore di valore compreso tra 500 kΩ e 1 MΩ, normalmente collegato tra la griglia della valvola finale e massa, con un potenziometro (R1) di pari resistenza. I diodi zener sono collegati in parallelo al potenziometro R1 a mezzo dell'interruttore S1. Usando cavetto schermato, potete sistemare i componenti in qualsiasi punto del telaio del ricevitore.

Finito il montaggio, chiudete l'interruttore S1 e regolate il potenziometro R1 in una posizione qualsiasi, ad esempio a circa metà corsa. Aumentate quindi il volume del ricevitore agendo sul regolare controllo finché un ulteriore aumento non provoca più un aumento corrispondente del volume in cuffia o in altoparlante. Nello stesso tempo regolate R1 per il massimo livello d'uscita desiderato.

Fatte queste regolazioni nessun segnale o rumore può superare il livello predisposto a meno che non si apra l'interruttore S1 o non si regoli nuovamente il potenziometro R1. Con interruttore aperto e potenziometro regolato al massimo il ricevitore funzionerà esattamente come prima. ★

RISPOSTE AL QUIZ SULLE CONVERSIONI D'ENERGIA

(di pag. 25)

1 — **H** Batteria

2 — **C** Lampadina

3 — **I** Termocoppia

4 — **G** Altoparlante

5 — **J** Fotocellula

6 — **A** Motore

7 — **E** Microfono

8 — **B** Elemento riscaldatore

9 — **F** Cartuccia fonografica

10 — **D** Testina di registratore a nastro

Piccolissimo contatore-indicatore

Una ditta britannica ha annunciato la produzione del più piccolo contatore finora costruito in Gran Bretagna. Questo contatore, la cui superficie è di soltanto 3,39 x 1,25 cm, è destinato ad attrezzature elettroniche del tipo più moderno, con poco spazio disponibile. Esso copre le gamme da 10 mV c.c. a 1.000 V c.c. e da 5 V c.a. a 1.000 V c.a. Le misurazioni di corrente vanno da 50 μA a 1 A senza ricorrere ad alcuna derivazione esterna. ★

Calcolatrice portatile

All'Esposizione Aeronautica di Farnborough in Inghilterra, è stata presentata al pubblico una nuova calcolatrice elettronica mobile della Elliott-Automation; si tratta del modello 900, ritenuto il più rapido tra tutti quelli delle stesse dimensioni ridotte. Queste calcolatrici possono effettuare 50.000 calcoli al secondo e tuttavia occupano uno spazio complessivo di soltanto 0,084 m³; pesano 45 kg circa e sono quindi facilmente trasportabili. Possono essere usate in relazione a sistemi in fase di progettazione in vari settori che comprendono la navigazione, il controllo degli incendi, i rilevamenti, l'elaborazione dei dati meteorologici ed i sistemi di difesa contraerea. ★

Nuovo strumento registratore

Alla Fiera Britannica di Stoccolma è stato esposto uno strumento per registrazioni a penna che si presta ad essere usato in vari modi: per esempio nelle misurazioni accurate inerenti ai puntamenti dei cannoni, sulle navi da guerra in alto mare. Il grado di accuratezza ottenuto con questo strumento (sostanzialmente un voltmetro registratore con rullo di carta, funzionante in maniera immediata, con errori del tutto insignificanti dovuti all'attrito tra penna e carta) è stato ottenuto grazie ad un nuovo sistema di registrazione. Invece dell'inchiostro, viene usato un sistema di registrazione elettro-chimico con servomeccanismo mirante ad eliminare gli errori. Lo strumento, progettato per funzionare con una grande varietà di amplificatori ed usato dalla Marina da guerra britannica e di altri Paesi, nonché da vari enti, è stato sviluppato in modo da poter servire anche nei campi medico, industriale ed educativo. ★

Telecamera a transistori con vidiconoscopio



L'International General Electric ha annunciato la messa a punto di una telecamera a transistori con vidiconoscopio, adatta per riprese negli studi.

La nuova telecamera, denominata PE-23, è in grado di riprendere fino all'80 % degli spettacoli televisivi girati negli studi, con una riduzione del costo di esercizio del 90 %. Sebbene sia stata concepita espressamente per telegiornali, dibattiti e spettacoli di quiz, che costituiscono la maggioranza dei programmi televisivi girati negli studi, la PE-23 potrà essere anche utilizzata per la ripresa di trasmissioni didattiche.

Il costo iniziale del nuovo apparecchio è circa la metà di quello con orticonoscopio; la riduzione dei costi di esercizio va attribuita al prezzo del vidiconoscopio (circa un quarto di quello dell'orticonoscopio) ed alla sua durata, che è da tre a cinque volte maggiore.

Questa telecamera ha una definizione orizzontale di 700 linee, un'ampiezza di banda di 10 MHz ed un campo focale di 60 gauss. La qualità dell'immagine è simile a quella degli orticonoscopi di 4 pollici e mezzo, ossia fotografica e viva, con tutta la gamma del grigio, e suscettibile di essere trasmessa a grande distanza. *

CONSIGLI UTILI

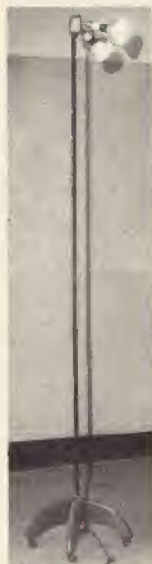


POZZETTO PER SALDARE

Un pozzetto per saldare, utile per stagnare terminali e capicorda, può essere adattato al saldatore istantaneo. Per ottenere ciò basta saldare tra i fili della punta del saldatore un piccolo contenitore metallico come, ad esempio, il bossolo scarico di una cartuccia calibro 22. Se non avete una cartuccia potete usare anche un grosso rivetto cavo.



LAMPADA PORTATILE DA LABORATORIO



Vi occorre una lampada portatile da spostare in qualsiasi angolo del laboratorio? Potete costruirne una molto comoda (anche se di aspetto insolito) usando la base di una vecchia sedia a rotelle, un pezzo di tubo ed una scatola elettrica di derivazione. Fissate un'estremità del tubo al centro della base e montate la scatola all'altra estremità. La scatola si chiude con il coperchio, nel quale si fissano due portalampade orientabili; il cordone è fatto passare attraverso il tubo e deve essere robusto ed abbastanza lungo da poter ottenere la massima libertà di movimento. Volendo, potete fissare al tubo vari ganci per raccogliere il cordone quando non usate la lampada. Completate il montaggio avvitando due lampade nei portalampade.

CONTENITORE PER PARTI DI RICAMBIO



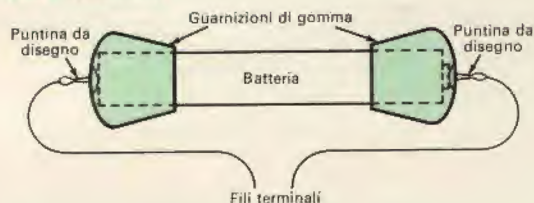
Avete mai perso tempo a cercare un fusibile di ricambio per l'alimentatore od una lampadina per il ricevitore? Con un contenitore per parti di ricambio montato direttamente sugli apparecchi potete risparmiare tempo e disordine. Basta procurarsi una scatola di plastica con coperchio avvitabile, forare il fondo di questa scatola ed il telaio e quindi fissare con una vite la scatoletta al telaio. Tra la testa della vite e la base della scatola inserite rondelle di feltro per evitare che la plastica si possa spaccare.

SCHEMI SEGNATI CON SPILLI

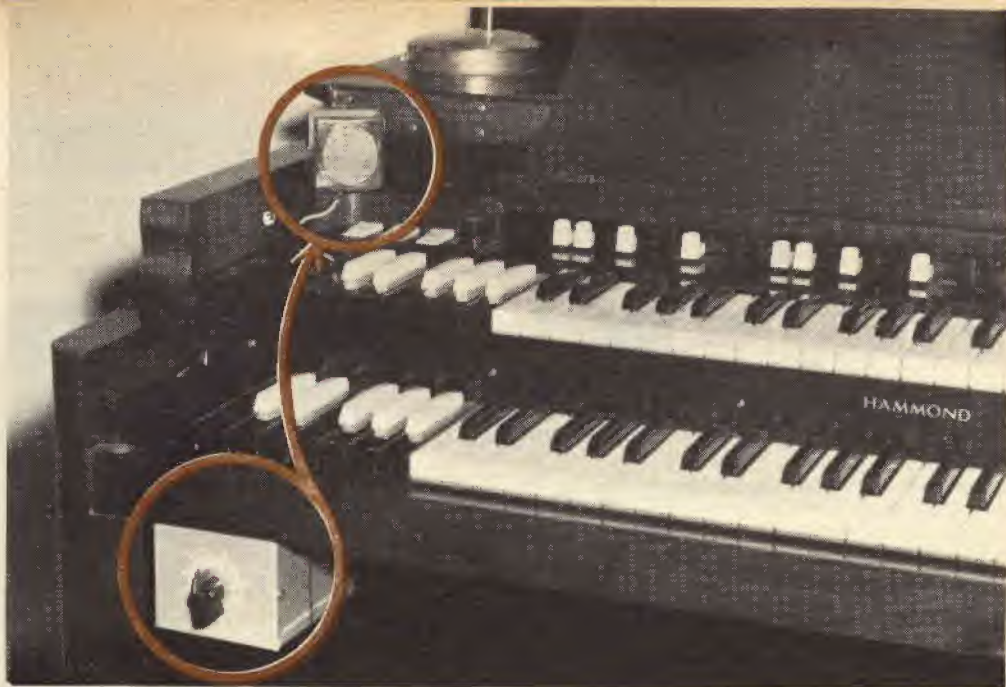
Gli spilli con capocchia colorata sono molto comodi per identificare sugli schemi fili, collegamenti ed elementi vari. Basta appendere lo schema al muro o fissarlo su un pezzo di cartone pesante e quindi piantare gli spilli. Costruendo un apparecchio sarà possibile identificare le parti o i fili già saldati; durante le riparazioni gli spilli possono indicare i fili o le parti dissaldate.



CONNETTORI DI BATTERIE PER ESPERIMENTI



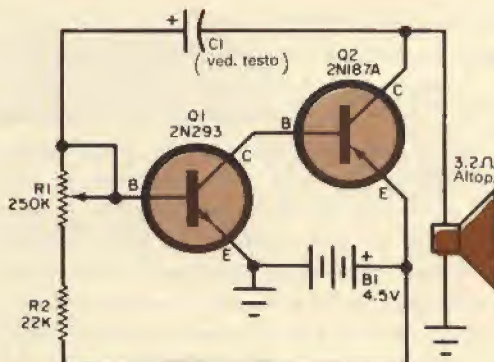
D'ora innanzi non sarà più necessario saldiate e dissaldiate i terminali di una batteria quando volete utilizzarla in un altro circuito. Per ottenere ciò bastano due guarnizioni di gomma, come quelle che si mettono sotto le gambe delle sedie, ed un paio di puntine da disegno. Le puntine si inseriscono dall'interno nelle guarnizioni di gomma ed alle loro punte si saldano due fili. Si spingono poi i cappucci così ottenuti sulle estremità della batteria e si collegano i terminali al circuito in prova. Le guarnizioni di gomma sono di vari diametri ed è così possibile ottenere cappucci per batterie di diverse dimensioni.



Un Metronomo Elettronico

I comuni metronomi a molla, di forma piramidale, usati dai musicisti sin dai tempi di Beethoven, stanno cedendo il passo ai più moderni temporizzatori elettronici. Il metronomo elettronico a transistori che si vede nella foto collegato ad un altoparlante separato, è compatto, alimentato a batterie e può essere regolato per qualsiasi tempo musicale. I ticchettii prodotti dall'altoparlante miniatura sono di intensità sufficiente per superare i suoni della maggior parte degli strumenti musicali.

Un amplificatore BF con un circuito di reazione (C1) produce oscillazioni a carattere intermittente con frequenza temporizzatrice regolabile.



Il metronomo elettronico può essere costruito per soddisfare ad ogni esigenza particolare. Nella fotografia l'altoparlante appare montato in una piccola scatola elegante posata nella parte superiore dell'organo, mentre il resto dell'unità è sistemato in una scatoletta di alluminio fissata sotto la tastiera.

Se lo si preferisce, si può anche montare il metronomo e l'altoparlante in un'unica custodia munita di piedini di gomma, per poterla eventualmente collocare sul pianoforte stesso.

Nell'effettuare i collegamenti è opportuno seguire accuratamente lo schema. Il resistore R2 è da 22 kΩ - 0,5 W e C1 è un condensatore elettrolitico da 15 μF con tensione di lavoro compresa tra 5 V e 10 V.

Il terminale negativo di C1 deve essere collegato al collettore di Q2. Nel collegare la pila B1 si deve rispettarne le polarità. Si controlla il numero dei ticchettii ruotando il potenziometro R1 in senso orario e quindi tutto in senso antiorario. Il metronomo dovrebbe coprire una gamma da 40 a 210 colpi al minuto o anche più larga. Se si vuole scendere al di sotto di 40 colpi, si aumenta il valore di C1 mentre se è necessario aumentare il limite superiore, si diminuisce il valore di C1. Al massimo però si può variare la capacità del 10% fino a raggiungere il limite desiderato.

L'unità è sprovvista di interruttore perché la batteria si monta ad innesto. 

QUADERNETTO RITAGLI LUNGO IL TRATTEGGIO

CHI DESIDERA CONFEZIONARE UN

Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

c in fine di parola suona dolce come in cena;

g in fine di parola suona dolce come in gelo;

k ha suono duro come **ch** in chimica;

ö suona come **eu** in francese;

sh suona, davanti a qualsiasi vocale, come **sc** in scena;

th ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la **t** spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.

FOGLIO N. 119

S

SCRATCHING (skrétcin), fruscio, disturbo.

SCREEN (skríin), schermo.

SCREEN (To) (tu skríin), schermare, proiettare.

SCREEN BURNING (skríin bárnin), bruciatura dello schermo.

SCREEN COLOUR (skríin kálar), colore dello schermo.

SCREEN DIAGONAL (skríin daiégonal), diagonale dello schermo.

SCREEN GRID (skríin grid), griglia schermo.

SCREEN GRID MODULATION (skríin grid modiuléishon), modulazione di griglia schermo.

SCREEN GRID TUBE (skríin grid tiúb), valvola con griglia schermo.

SCREEN LEAD INDUCTANCE (skríin líid indáktens), induttanza di accoppiamento.

SCREEN PLAY (skríin pléi), sceneggiatura (TV).

SCREEN PROPERTIES (skríin própertis), proprietà dello schermo.

SCREEN VOLTAGE (skríin vólteig), tensione di schermo.

SCREENED (skríind), schermato.

SCREENED ANTENNA (skríind anténa), antenna schermata.

SCREENED MAGNET (skríind még-net), magnete schermato.

FOGLIO N. 120

SCREENED PENTODE (skríind péntoud), pentodo schermato.

SCREENED TRIODE (skríind tráioud), triodo schermato.

SCREENED TUBE (skríind tiúb), valvola schermata.

SCREENED VALVE (skríind velv), valvola schermata.

SCREENED WIRE (skríind uáir), conduttore, cavetto schermato.

SCREENING (skríinin), schermatura.

SCREENING EFFECT (skríinin ifékt), effetto schermante.

SCREW (skriú), vite.

SCREW (To) (tu skriú), avvitare.

SCREW DRIVER (skriú dráiver), cacciavite.

SCREW NAIL (skriú néil), vite autofilettante (vite per legno).

SCREW NUT (skriú nat), dado.

SCREW PLUG (skriú plagh), tappo a vite.

SCREW STAY (skriú stéi), tirante a vite.

SCREW THREAD (skriú thred), filettatura.

SCRIPT (skript), copione per trasmissione.

SEARCH (sörc), esplorazione, sorveglianza.

SEARCH COIL (sörc kóil), bobina esploratrice.

SEARCH RADAR (sörc rádar), radar esploratore, di sorveglianza.

SEARCHLIGHT (sörcláit), proiettore (per immagini).

SEAT (sit), sede, luogo, banco.

SECOND (sékond), secondo.

SECONDARY (sekondéri), secondario.

SECONDARY BATTERY (sekondéri béteri), batteria secondaria, accumulatore.

SECONDARY CABLE (sekondéri kebl), cavo secondario.

SECONDARY CELL (sekondéri sel), elemento di accumulatore.

SECONDARY CURRENT (sekondéri kárent), corrente secondaria.

SECONDARY ELECTRODE (sekondéri iléktroud), elettrodo secondario.

SECONDARY ELECTRON (sekondéri iléktron), elettrone secondario.

SECONDARY EMISSION (sekondéri emíshon), emissione secondaria.

SECONDARY EMISSION TUBE (sekondéri emíshon tiúb), tubo ad emissione secondaria.

SECONDARY RADAR (sekondéri rádar), radar secondario.

SECONDARY TRANSFORMER (sekondéri transfórmar), secondario di trasformatore.

SECONDARY VOLTAGE (sekondéri vólteig), tensione secondaria.

SECONDARY WINDING (sekondéri uíndin), avvolgimento secondario.

SECONDARY WIRE (sekondéri uáir), filo dell'indotto.

SECRET (síkret), segreto.

SECTION (sékshon), taglio, sezione, parte.

SECTIONAL AREA (sékshonel eíria), area della sezione.

SECTIONAL RECTIFIER (sékshonel rektifáiar), parte raddrizzatrice.

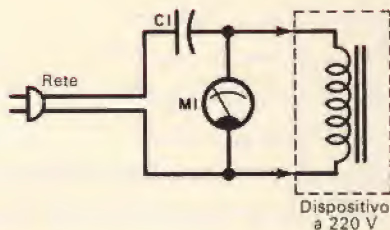
SECTIONALIZED VERTICAL ANTENNA (sekshonaláisd vòrtikel anténa), antenna verticale a sezioni.

SECTOR (séktor), settore.

SECTOR SCANNING (séktor skénin), analisi a settori.

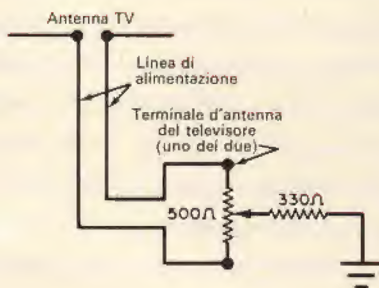
SEE (To) (tu si), vedere.

COME ELEVARE LA TENSIONE DI RETE



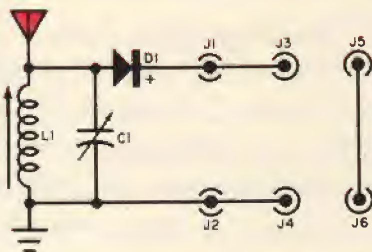
Se disponete di una tensione di rete inferiore a 220 V non scartate i relé, temporizzatori, ecc. per 220 V: potrete facilmente elevare la tensione per far funzionare a 220 V tali dispositivi che assorbono una bassa corrente. Il segreto consiste nel formare un circuito risonante in serie collegando un condensatore (C1) alla bobina del dispositivo. Un buon valore per iniziare le prove è 0,1 μF 400 V ÷ 600 V. Dopo aver collegato il condensatore ed aver applicato la tensione di rete, collegate un voltmetro per c.a. (M1) in parallelo alla bobina e osservate il valore letto. Se la tensione è insufficiente aumentate il valore del condensatore finché la tensione cessa di salire od incomincia a scendere. Per usare questo sistema il dispositivo a 220 V deve essere fornito di una certa induttanza.

UN CONTROLLO DI FASE ELIMINA I FANTASMI TV



Se guardando la televisione notate un fantasma, potete facilmente eliminarlo con una piccola regolazione. Collegate semplicemente ai terminali d'antenna del televisore un potenziometro non induttivo da 500 Ω, come si vede nello schema, ed inserite un resistore da 330 Ω tra il cursore del potenziometro e la terra. Quando notate un fantasma, regolate il potenziometro: nella maggior parte dei casi lo eliminerete. Infatti, regolando il potenziometro si carica un lato della discesa e si bilancia l'altro lato, adattando in tal modo le impedenze d'antenna e di discesa a quelle di ingresso del televisore.

COME COLLEGARE PIÙ CUFFIE AD UN RICEVITORE



Può presentarsi talvolta la necessità di collegare più cuffie, anche di tipo ed impedenza diversi, ad un medesimo ricevitore. In questo caso, se si realizza il circuito riportato nello schema si può collegare una cuffia alle boccole J1 e J2 ed un'altra in parallelo alle boccole J3 e J4. Se le impedenze delle cuffie sono troppo basse e si desidera perciò collegarle in parallelo, una cuffia si inserisce nelle boccole J3 e J5 e l'altra nelle boccole J4 e J6. Se la cuffia è a cristallo ed ai suoi capi vi è una bassa tensione c.c. (come avviene ad esempio nei ricevitori a transistori) essa può essere inserita nelle boccole J3 e J4, collegando una cuffia magnetica nelle boccole J1 e J2 per far passare la corrente continua.

Nuova fonte di energia

di K.E.V. Willis

Negli ultimi trent'anni è andata sempre aumentando la quantità di elettricità necessaria per soddisfare le esigenze delle nuove fabbriche, degli uffici e delle abitazioni. Essendo l'elettricità la chiave del progresso tecnologico, è chiaro che qualsiasi dispositivo che offra un mezzo più semplice, più economico e più efficace per generare elettricità avrà certamente un grande successo. Un dispositivo del genere, la pila a combustibile, ha acquistato sempre maggiore importanza negli ultimi anni perché offre vantaggi reali sia nell'applicazione industriale sia nel nuovo campo dei viaggi spaziali.

Nelle centrali elettriche tradizionali si brucia un combustibile, ad esempio il carbone, per produrre vapore che azioni una turbina. La turbina è accoppiata ad una dinamo e questa genera elettricità. L'indice di efficienza di questo processo è relativamente basso perché non soltanto si verificano perdite in ciascuna fase, ma vi sono ragioni tecniche che limitano l'efficienza generale a circa il 42%.

Né la situazione è migliore quando si fa uso di combustibili nucleari, perché le temperature che attualmente si possono ottenere sono troppo basse per permettere l'impiego del vapore nelle condizioni migliori. Il risultato di tutto ciò è che generando l'elettricità con metodi tradizionali si spreca più della metà dell'energia contenuta nel combustibile.

La pila a combustibile non è una novità per gli scienziati: William Grove ne delineò già i principi più di cento anni or sono. In breve, la cella della pila è una "centrale" nella quale il combustibile è combinato con un ossidante (aria od ossigeno) in modo tale che l'energia generata si manifesti direttamente in forma di elettricità. Questa pila presenta il vantaggio, rispetto alle macchine che generano calore, usate nelle centrali tradizionali, che una quantità molto minore dell'energia disponibile si manifesta sotto forma di calore; quindi è in grado di dare un indice di efficienza di circa l'80%. Inoltre, il funzionamento della pila è silenzioso, senza emissione di gas di scappamento, e la pila stessa non contiene parti in movimento. È comprensibile quindi che ovunque si spendano somme considerevoli per sviluppare e perfezionare queste pile e per fare in modo che possano essere adottate nei mezzi di trasporto, nell'industria, nelle abitazioni e nei veicoli spaziali che un giorno porteranno gli uomini sulla Luna.

Pioniere dello studio e delle ricerche relative a queste pile è generalmente riconosciuto Francis T. Bacon, un ingegnere meccanico inglese. Nel 1932 Bacon rimase molto colpito dagli scritti lasciati da Grove sulle pile a combustibile. Egli ne intuì subito le enormi possibilità di sfruttamento e decise di dimostrare che si poteva costruire una

pila a combustibile abbastanza grande per competere con le fonti di energia esistenti. Bacon ha dedicato tutta la sua vita al raggiungimento di questo fine, lavorando quasi sempre da solo e con attrezzature insufficienti.

Alla fine venne appoggiato dall'Ente Nazionale Britannico per lo Sviluppo delle Ricerche e poté finalmente disporre di risorse importanti per la soluzione di questo problema.

Nel 1959 poté effettuare dimostrazioni pratiche di un gruppo elettrogeno capace di generare 5 kW di energia, quantità sufficiente per le necessità di una casa di abitazione. Questa pila era la più potente fra tutte quelle delle stesse dimensioni sino ad allora realizzate.

A quell'epoca anche altri stavano studiando, in Inghilterra, le pile a combustibile. Mentre Bacon preferì continuare a lavorare con la costosa ma efficientissima combinazione di idrogeno ed ossigeno della sua pila, alcuni scienziati dell'Istituto Sondes Place avevano studiato la possibilità di usare come combustibile idrocarburi poco costosi, quali petrolio da illuminazione (cherosene) ed aria.

A partire dal 1959 questo lavoro di ricerca venne intrapreso da molte altre organizzazioni scientifiche sia in Inghilterra sia negli Stati Uniti.

Ora, a distanza di trent'anni dalle sue prime ricerche, Bacon ha avuto la soddisfazione di vedere che la sua pila, in forma modificata, è stata scelta come sorgente di energia elettrica per il veicolo spaziale con equipaggio Apollo, che dovrà portare sulla Luna tre astronauti americani prima del 1970. Durante una missione lunare della durata di ventun giorni, i tre astronauti statunitensi avranno bisogno di una sorgente di energia di 3 kW che funzioni con assoluta sicurezza di servizio anche durante le estreme temperature lunari e nell'ambiente spaziale.

La pila a combustibile dell'Apollo è una parte vitale di questa astronave che dovrà fornire energia elettrica per tutti gli strumenti di bordo, per le comunicazioni e per il condizionamento dell'aria; poiché impiegherà soltanto ossigeno ed idrogeno (che sono i combustibili che saranno portati in questa astronave a propulsione a razzo) essa fornirà come sottoprodotto acqua potabile ad uso dell'equipaggio. Si stanno studiando ora le possibilità di applicazione del dispositivo alle centrali elettriche.

Resta ancora molto da fare in questo campo, ma vi sono ragioni per essere ottimisti. La possibilità di fabbricare pile a combustibile è stata dimostrata, ma costruirle in forma tale che la loro sicurezza di servizio regga il confronto con quella delle attuali sorgenti di energia ed il cui costo per unità di energia generata non superi quello delle centrali tradizionali è un problema che sta mettendo a dura prova molti ingegneri e tecnici fra i più preparati.

Non è possibile prevedere quando si avrà la prima applicazione commerciale di questo dispositivo, ma la sua inattesa applicazione nell'astronautica ne ha spronato l'ulteriore sviluppo; i progettisti dell'industria automobilistica stanno già pensando a vetture azionate da pile a combustibile ed anche gli autoveicoli industriali ed i convogli ferroviari potranno fornire un campo d'applicazione per questa pila. 



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

CAMBIO le seguenti riviste: Scienza e Vita 1957, Quattroruote 1960-1961, Sistema A 1959, con qualsiasi materiale radio. Scrivere a Umberto Casarini, Viale Abruzzi 31, Milano, tel. 209.555.

CAMBIO con materiale radioelettrico un orologio nuovissimo mai usato, ancora nella sua custodia, del prezzo di L. 13.000. Fare offerta a Luciano Borel, Via Da Ponte 15, Conegliano (Treviso).

VENDO registratore portatile a transistori giapponese come nuovo, con sole 15 ore di vita, completo di bobine, batterie (durata oltre 60 ore), microfono, auricolare, riproduzione abbastanza fedele di voce e musica; il tutto a L. 20.000. Indirizzare a Pilota Civile Claudio Statuti, Largo Pannonia 1, Roma.

VENDO trasmettitore 11 valvole, potenza 60-70 W, bande radiantistiche 10-15-20-40-80 m, costruzione professionale, 807 in passo finale, parallelo 6L6 in BF, perfettamente funzionante L. 40.000; voltmetro elettronico 12 valvole, mai usato, perfettamente funzionante, L. 15.000; oscilloscopio 3 pollici perfettamente funzionante, mai usato, L. 30.000. Scrivere a Guerrino Di Berardino, Via G. Mameli 66, Poggio Mirteto (Rieti).

CERCO registratore usato ma funzionante, corredato di microfono e cavo di registrazione. Per accordi scrivere a Salvatore Carmeni di Giuseppe, Piazza La Masa 6, Termini Imerese (Palermo).

VENDO Vito C., lente scatto borsa, ingranditore Durst R305, flash Cornet L, materiale con garanzia originale delle case produttrici; il complesso L. 62.000. Scrivere per accordi a Pasquale Fazzolari, Via Appia Nuova 639, Roma.

VENDO o cambio con registratore o radio a transistori i seguenti materiali: valvole 67E8, 65K7, 6V6, 5Y3, EF89, EM81; 2 variabili a mica ed uno ad aria; resistenze e condensatori; 2 medie freq.; 1 oscillatore modulato tipo econ.; 6 riviste di schemi; 1 diodo OA81; 1 microf. piezoel.; il tutto per un valore di L. 26.800. Nicola Votta, Via S. Antonio 6, Calvello (Potenza).

CAMBIO enciclopedia delle Scienze e delle Tecniche "Il Leonardo", come nuova (val. L. 15.000); serie 12 volumi a carattere scientifico e tecnico rilegati e come nuovi del valore di L. 25.000 della C. E. Vallardi; un altoparlante bifonico ed un voltmetro (500 V f.s.); con ricevitore professionale funzionante sulle gamme dilettantistiche dei 20-40-80 m o con coppia radiotelefoni di almeno 10 km di portata. Pier Luigi Baldesi, Via Stresa 117, Roma.

VENDO oscillatore modulato 3 gamme d'onda L. 4.000; alimentatore senza valvola raddrizzatrice L. 1.500. L'oscillatore è stato usato solo una volta. Spedizione contrassegno. Franco Mucciarelli, Via Di Mezzo 9, Tatti (Grosseto).

VENDO macchina fotografica Closter Sport 24 x 36 e il suo corredo di flash, paraluce, borsa pronto, caricatore 36 pose e 5 lampade, L. 9.000; fotografica Rogflex 6 x 9 con mirino Reflex L. 1.500; autoscatto per qualsiasi macchina L. 1.000; microscopio 100 - 200 - 300 X con valigetta L. 2.000; un paio di pinne misura 40-46 più maschera a 2 respiratori e occhiali da nuoto L. 2.500; intero corso di judo L. 3.500; 13 fascicoli dell'enciclopedia "Universo" dal n. 1 al n. 13 L. 2.500. Sebastiano Vasile, Via Vitt. Veneto 13, Floridia (Siracusa).

CAMBIO con radiolina a transistori minimo 6 transistori o con tester nuovi o con miglior offerente laboratorio chimico dilettantistico completo di vetrerie, palloni, tubi, imbuti, sali argento, cobalto, ioduri, bromuri, ecc., più alimentatore corrente continua per elettrochimica. Informazioni a Fiorenzo Amorth, Via Antonio da Trento 12, Trento.

REGISTRATORE giapponese portatile nuovo, imballo originale, corredato di istruzioni e schema elettrico, cedo a L. 30.000. Scrivere a Walter Zanardi, Via Regnoli 58, Bologna.

CEDO collezione di francobolli contenente 3.000 valori, in cambio di un registratore o radiofonovaligia. Scrivere a Massimo Cardarola, Via Placido Zurla 39, Roma.

VENDO Radiomarelli nuova 5 valvole OM, L. 10.000; magnetofono Geloso, risposta 80-7.000 Hz con microfono, bobine e capsula, piccole dimensioni, L. 20.000; imp. per tx 20 H 200 mA nuovissima L. 3.500; valvola ECH4 (3) e EBC3 nuove nell'imballo lire 1.400; libro "Pratica di ricezione-trasmissione" (dati teorico-pratici di trasmettitori, ricevitori, antenne, strum. di misura, ecc.) L. 3.500; famoso testo americano del Terman "Radio Engineers' Handbook" L. 4.900. Cerco Ar18, S38, OC7 oppure G207, 208, o similari. Cesare Santoro, via Timavo 3, Roma.

CERCO, massima urgenza, coppia radiotelefoni, dimensioni minime, funzionanti a pile e della portata da 2 a 4 km. Indicare condizioni e prezzo di vendita. Professor Bruno Pinitelli, Via 3 Giri 10, S. Felice a Cancello (Caserta).

INDICE ANALITICO DI RADIORAMA 1963

G = generico: articolo informativo, teorico, descrittivo

M = montaggio

ALLA BASE DI UN SICURO E FELICE AVVENIRE



Alla base di un sicuro e felice avvenire non può mancare oggi una solida preparazione professionale.

Un buon tecnico elettronico non teme per il suo futuro, perchè sa di poter contare su una professione insostituibile che verrà richiesta ogni giorno di più e sa di poter ottenere uno stipendio che gli permetta di vivere con agiatezza.

Ovviamente, deve essere un "vero" tecnico, un tecnico come quelli che escono dalla SCUOLA RADIO ELETTRA!

Questa Scuola per corrispondenza, che è oggi la più importante d'Europa, con i suoi corsi ricchi di materiali, ha dato una specializzazione e un sereno avvenire a migliaia di giovani che, senza doversi allontanare di casa, nei loro momenti liberi, in breve tempo, sono diventati per corrispondenza, tecnici apprezzati e altamente retribuiti.

La specializzazione tecnico-pratica in

ELETTRONICA - RADIO - TV - ELETTROTECNICA

è dunque la miglior via che potrete percorrere per raggiungere, attraverso una professione moderna, attraente e redditizia, un miglior avvenire, una vita più serena.

I corsi della Scuola sono svolti per corrispondenza. Si studia in casa propria e le lezioni si possono richiedere con il ritmo desiderato.

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO
A COLORI ALLA



Scuola Radio Elettra
Torino via Stellone 5/33

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Speditemi gratis il vostro opuscolo
(contrassegnare così ☑ gli opuscoli desiderati)

☐ **RADIO - ELETTRONICA - TRANSISTORI - TV**

☐ **ELETTROTECNICA**

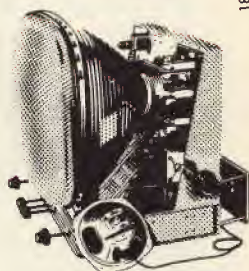
MITTENTE

cognome e nome ....

via ....

città .... **provincia** ....

diventerete RADIOTECNICO



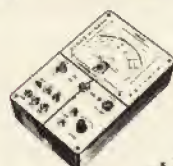
con il CORSO RADIO MF con modulazione di ampiezza, di frequenza e transistori, composto di lezioni teoriche e pratiche, e con più di 700 accessori, valvole e transistori compresi. Costruirete durante il corso, guidati in modo chiaro e semplice dalle dispense, un tester per le misure, un generatore di segnali AF, un magnifico ricevitore radio supereterodina a 7 valvole MA-MF, un provavalvole, e molti radiomontaggi, anche su circuiti stampati e con transistori.

diventerete TECNICO TV



con il CORSO TV, le cui lezioni sono corredate da più di 1000 accessori, valvole, tubo a raggi catodici e cinescopio. Costruirete un oscilloscopio professionale a 3", un televisore 114° da 19" o 23" con il 2° programma.

diventerete esperto ELETTROTECNICO specializzato
in impianti e motori elettrici, elettrauto, elettrodomestici



con il CORSO DI ELETTROTECNICA, che assieme alle lezioni contiene 8 serie di materiali e più di 400 pezzi ed accessori; costruirete: un voltohmmetro, un misuratore professionale, un ventilatore, un frullatore, motori ed apparati elettrici. Tutti gli apparecchi e gli strumenti di ogni corso li riceverete assolutamente gratis, e Vi attrezzerete quindi un perfetto e completo laboratorio.



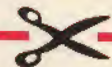


La SCUOLA RADIO ELETTRA Vi assiste gratuitamente in ogni fase del corso prescelto alla fine del quale potrete beneficiare di un periodo di perfezionamento gratuito presso i suoi laboratori e riceverete un attestato utilissimo per l'avviamento al lavoro. Diventerete in breve tempo dei tecnici richiesti, apprezzati e ben pagati.

Se avete quindi interesse ad una professione moderna con un alto guadagno, se cercate un lavoro migliore, se Vi attrae un hobby intelligente e pratico, richiedete subito l'opuscolo gratuito a colori alla SCUOLA RADIO ELETTRA.

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI ALLA

Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

spedire senza busta e senza francobollo

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33



SPEDITE SUBITO QUESTA CARTOLINA E RICEVERETE GRATIS IL BELLISSIMO OPUSCOLO A COLORI

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE



RINNOVATE IL VOSTRO ABBONAMENTO A

RADIORAMA

RADIORAMA — **TORINO**
Via Stellone 5

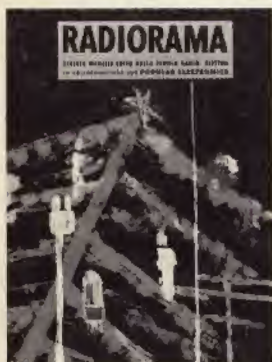
C. C. P. 2/12930 - TORINO

abbonamento per un anno	L. 2.100
abbonamento per sei mesi	L. 1.100
Estero per un anno	L. 3.700

Studio Dolci 117

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



il n. 1 in tutte le edicole dal 15 dicembre

SOMMARIO

- Lo stetoscopio per segnali che presenteremo è particolarmente interessante in quanto permette di seguire od iniettare facilmente un segnale lungo la maggior parte degli stadi di qualsiasi amplificatore o ricevitore MA; inoltre è eccellente per collaudare l'efficienza di alcuni componenti, come cartucce fonografiche ed altoparlanti, per cercare le cause di rumori e ronzii e perfino per trovare la posizione di linee di rete nascoste.
- Parliamo delle molteplici e straordinarie proprietà del laser: recenti esperimenti hanno dimostrato che i sottilissimi fasci di luce coerente prodotti dal laser, al cui confronto il sole può sembrare una torcia a pila, possono passare attraverso una lastra di acciaio inossidabile, come se questa non esistesse, e vaporizzare numerose sostanze.
- Il moltiplicatore di Q è un circuito reattivo collegato all'amplificatore di media frequenza di un ricevitore supereterodina per modificarne le caratteristiche di selettività; il semplice moltiplicatore di Q che descriveremo, nel quale viene usato un nuvistore, aumenterà di dieci volte ed anche più la selettività di qualsiasi ricevitore economico.
- Ai suoi tempi il sistema d'accensione ora comune a tutte le automobili rappresentò una grande invenzione; con il passare degli anni sono stati apportati alcuni miglioramenti, ma attualmente esso risulta ormai superato rispetto alle esigenze delle moderne automobili; per questo sono stati studiati nuovi sistemi di accensione, tra i quali particolarmente interessante è quello a transistori, che è economico, sicuro, permette un sensibile risparmio di benzina ed è in grado di aumentare notevolmente le prestazioni del motore.

ANNO VIII - N. 12 - DICEMBRE 1963
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III